

MEMS REPORT

2 / 2017



INHALT

»Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland« erfolgreich gestartet

Mit RFID-Sensorik in die Cloud: Fraunhofer IPMS bietet Proof of Concept zur Nutzung RFID-basierter Sensorknoten

Eine Nacht, die Wissen schafft – Fraunhofer IPMS präsentierte sich zur 15. Dresdner Langen Nacht der Wissenschaften

Die Fraunhofer-Gesellschaft feierte 25 Jahre angewandte Forschung in den neuen Bundesländern

Pilotlinie für maßgeschneiderte Spektroskopie-Lösungen

Liebe Kunden, Partner und Freunde
des Fraunhofer IPMS,

die letzten Wochen boten wichtige Ereignisse sowohl im Rückblick auf die Geschichte des Fraunhofer IPMS als auch für die weitere zukünftige Entwicklung des Instituts. Ende Mai feierte die Fraunhofer-Gesellschaft im Rahmen ihrer Jahrestagung in Dresden 25 Jahre Fraunhofer in den neuen Bundesländern. Auch die angewandte Forschung und Entwicklung in Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik ist seit dieser Zeit in Dresden vertreten. Anfang 1992 wurde das Fraunhofer IMS Dresden gegründet, das dann 2003 in das eigenständige Fraunhofer IPMS umgewandelt wurde. Seit 2003 konnten wir das Forschungs- und Entwicklungsvolumen mehr als vervierfachen, was den Erfolg des Instituts eindrucksvoll belegt.

Ein äußerst wichtiger Meilenstein für die weitere Entwicklung des Instituts war die Überreichung des Bewilligungsbescheids für die »Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland« am 6. April. Das Fraunhofer IPMS wird vom BMBF bis 2020 mehr als 60 Millionen Euro an Investitionsmitteln für die Ertüchtigung der beiden Reinräume erhalten. Damit können wir im Verbund mit zehn anderen Fraunhofer-Instituten und zwei Leibniz-Instituten unsere herausragende Position in der Forschung und Entwicklung bei MEMS und state-of-the-Art Mikroelektronik-Prozessen dauerhaft sichern. Wir wünschen eine informative Lektüre des aktuellen MEMS Reports.



Prof. Dr. Harald Schenk

Prof. Dr. Hubert Lakner

»FORSCHUNGSFABRIK MIKROELEKTRONIK DEUTSCHLAND« ERFOLGREICH GESTARTET

Um die Position der europäischen Halbleiter- und Elektronikindustrie im globalen Wettbewerb zu stärken, haben elf Institute des Fraunhofer-Verbunds Mikroelektronik, darunter auch das Fraunhofer IPMS, gemeinsam mit zwei Instituten der Leibniz-Gemeinschaft ein Konzept für eine standortübergreifende Forschungsfabrik für Mikro- und Nanoelektronik erarbeitet. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt die dazu nötigen Investitionen. Die Bundesforschungsministerin Prof. Dr. Johanna Wanka übergab am 6. April 2017 die Bewilligungsbescheide – 280 Millionen Euro für Fraunhofer und 70 Millionen Euro für Leibniz.

Seit mehr als 20 Jahren unterstützen die Fraunhofer-Institute des Verbunds Mikroelektronik und die Leibniz-Institute die deutsche Wirtschaft mit ihrer anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung für Hightech-Produkte. Um auch kleineren Unternehmen Spitzentechnologien unter optimalen Bedingungen anbieten zu können, werden elf Fraunhofer-Institute, sowie das Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik (IHP) in Frankfurt/Oder und das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) in Berlin ihre Technologieforschung in einem gemeinsamen, standortübergreifenden Technologiepool »Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland« zusammenführen und ausbauen. Die bisherigen Standorte der Institute bleiben dabei erhalten, der Ausbau und der Betrieb werden in einer gemeinsamen Geschäftsstelle koordiniert und organisiert. Das Ziel ist es, den Kunden aus Großindustrie, kleinen und mittleren Unternehmen sowie den Universitäten die gesamte Wertschöpfungskette für die Mikro- und Nanoelektronik unkompliziert aus einer Hand anbieten zu können.

Gemeinsame Expertise gebündelt in vier Technologieparks – Erstmalig Forschung und Entwicklung über mehrere Standorte hinweg

Der Fokus der institutsübergreifenden Arbeit wird auf vier zukunftsrelevanten Technologiebereichen liegen – »Siliziumbasierte Technologien«, »Verbindungshalbleiter und Sondersubstrate«, »Heterointegration« und »Design, Test und Zuverlässigkeit«. Ein



Nach der Übergabe der Bewilligungsbescheide des Bundesministeriums für Bildung und Forschung; v.l.n.r.: Prof. Matthias Kleiner, Präsident der Leibniz-Gemeinschaft, Prof. Bernd Tillack, Institutsleiter des Leibniz-Instituts für innovative Mikroelektronik (IHP), Dr. Reinhard Ploss, Vorstandsvorsitzender der Infineon AG, Prof. Johanna Wanka, Ministerin für Bildung und Forschung, Prof. Reimund Neugebauer, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, Prof. Hubert Lakner, Vorsitzender des Fraunhofer-Verbunds Mikroelektronik und Leiter des Fraunhofer IPMS, Prof. Günther Tränkle, Institutsleiter des Ferdinand-Braun-Instituts, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH).

Wissensvorsprung in diesen Gebieten ist eine der Grundvoraussetzungen für wichtige Anwendungsbereiche und die nötige Schlagkraft Deutschlands und Europas im internationalen Wettbewerb. In diesen sogenannten Technologieparks werden thematisch und logistisch zusammengehörende Prozesse und Infrastrukturen über Institutsgrenzen hinweg zusammengefasst, organisiert und weiterentwickelt. So können die Mitgliedsinstitute gemeinsam alle Technologiebereiche bedienen, die für die Erforschung, Entwicklung und (Pilot-)Fertigung von Mikro- und Nanosystemen essentiell sind – sei es für die Informationsgewinnung und -verarbeitung, die Nachrichtentechnik und Kommunikation oder die Leistungselektronik. Gleichzeitig werden neue Arbeitsplätze geschaffen: Die Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland wird mehr als 2000 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie die notwendige Ausstattung für die technologische Forschung und Entwicklung unter einem virtuellen Dach neu organisieren. Mittelfristig sollen durch die Maßnahme weitere 500 hochqualifizierte Arbeitsplätze geschaffen werden.

Forschen für die Zukunft

Bei der Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung handelt es sich um eine flankierende Maßnahme für das auf europäischer Ebene beantragte »Important Project of Common European Interest« (IPCEI) zur Mikroelektronik, in dem das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie die deutsche

Halbleiterindustrie für die nächsten Produktgenerationen ertüchtigen will. Während das IPCEI auf den Aufbau von industriellen Produktionskapazitäten fokussiert ist, wird die Fraunhofer-Gesellschaft in Kooperation mit den Leibniz-Instituten IHP und FBH mithilfe der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland die begleitende Forschung und Entwicklung zur Verfügung stellen. Die Aktivitäten beinhalten sowohl die aktuellen Themen wie die FDSOI-Technologie (Fully Depleted Silicon on Insulator) und die Leistungselektronik als auch Zukunftsthemen wie die Schaffung der technologischen Grundlagen für den industriellen Einsatz der Quantentechnologien, die Integration von Funktionsblöcken auf atomarer Ebene, die Entwicklung von Systemen für den Terahertz-Bereich, die weitere Verringerung des Leistungsbedarfs sowie die Speicherung und Übertragung von höchsten Datenmengen (Petabytes).

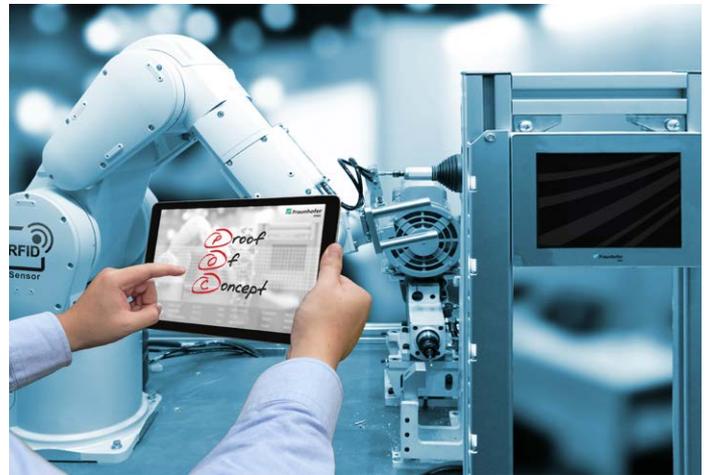
Mit dem Aufbau der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland entsteht ein einzigartiges Angebot für die deutsche und europäische Halbleiter- und Elektronikindustrie. Die Kooperation von insgesamt 13 Forschungsinstituten mit mehr als 2000 wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bildet bereits beim Projektstart den weltweit größten Pool für Technologien und Intellectual Property Rights auf dem Gebiet der Smart Systems. Die neue Form der Zusammenarbeit wird erheblich dazu beitragen, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie zu stärken.

MIT RFID-SENSORIK IN DIE CLOUD: FRAUNHOFER IPMS BIETET PROOF OF CONCEPT ZUR NUTZUNG RFID-BASIERTER SENSORKNOTEN

Immer mehr Unternehmen setzen auf RFID-Technologie in industriellen Sensornetzwerken, um voluminöse Sensorknoten herkömmlicher batteriebetriebener Systeme durch kompakte, wartungsfreie Sensoren zu ersetzen. Gleichzeitig besteht der Wunsch, die gewonnenen Logistik- und Fertigungsdaten automatisiert ins Web zu speisen, um so komplexe Fertigungsabläufe ferngesteuert organisieren oder Ressourcen in Echtzeit zuweisen zu können. Mit RFID-Evaluation-Kits und begleitenden Dienstleistungen bietet das Fraunhofer IPMS seinen Kunden einen Proof of Concept als perfekten Einstieg zur Nutzung RFID-basierter Sensorknoten.

Sei es in der Produktion zur Erfassung von Maschinen- oder Produktzuständen, in der Umwelttechnik oder im Bergbau: Voraussetzung für eine umfassende und rentable Überwachung und Fernsteuerung von Industrieanlagen sind intelligente Sensornetzwerke, die aus einer Vielzahl von Sensorknoten bestehen, drahtlos arbeiten und über eine zuverlässige Stromversorgung verfügen. Passive RFID-Sensoren sind hierfür optimal, denn sie messen und übertragen physikalische Größen jeder Art berührungslos und kommen gänzlich ohne eigene Stromversorgung aus, da sie das elektromagnetische Feld eines separaten Lesegerätes (Readers) als Energiequelle nutzen. Sie sind wartungsfrei, haben eine nahezu unbegrenzte Nutzungsdauer und können auch an unzugänglichen Stellen eingebracht werden. Aber funktionieren RFID-Transponder auch im speziellen Anwendungsfall? Und stehen die Daten dann auch automatisch in Unternehmensnetzwerken bzw. Internetapplikationen zur weiteren Nutzung zur Verfügung? Dies herauszufinden, erfordert nicht nur eine Anpassung der Sensorik, der elektronischen Schaltung und der Antennengeometrie der RFID-Sensorknoten an die speziellen Bedürfnisse, Einsatzszenarien und Umgebungsparameter der Kunden. Die neuen RFID-Komponenten müssen auch in die bestehenden oder aufzubauenden Prozessumgebungen integriert werden. Das Fraunhofer IPMS bietet seinen Kunden diesen Service im Rahmen von Machbarkeitsstudien sowie weiterführende Entwicklungsleistungen in den Bereichen HF-Simulation, Antennendesign, HF Mixed Signal ASIC-Design, Sensorintegration, Readerimplementierung, Systemintegration und Qualifizierung an.

»Unser Proof of Concept nutzt Evaluation-Kits mit kommerziellen und eigenen RFID-Transponder-ASICs für verschiedene Frequenzbereiche. Dank eines flexiblen Interface-Konzepts für externe Sensorik ist es uns möglich, analoge und digitale Sensorik zu integrieren.



Das Fraunhofer IPMS bietet seinen Kunden einen Proof of Concept zur Nutzung RFID-basierter Sensorknoten.

Das heißt unsere Sensorknoten sind modular aufgebaut und können mit beliebigen Sensoren je nach Anforderungen unserer Kunden bestückt werden«, erläutert Dr. Frank Deicke, Leiter des Entwicklungsteams am Fraunhofer IPMS. »Darüber hinaus enthalten unsere Evaluation-Kits eine Softwarelösung, den sogenannten RFID-OPC-UA-AutoID-Server (ROAD-Server), als Middleware. Dieser setzt die OPC-UA-AutoID-Companion-Spezifikation entsprechend für RFID-Komponenten um und ermöglicht damit eine herstellerunabhängige, standardkonforme Kommunikation für die industrielle Automatisierung. So lassen sich beliebige Lesegeräte, Identifikations- und Sensor-Transponder in den verschiedenen Frequenzbereichen (LF, HF, UHF und NFC) und von verschiedenen Herstellern einheitlich ansprechen.«

Aufbauend auf diesem einheitlichen Grundgerüst unterstützt das Fraunhofer IPMS bei der Konzipierung und Umsetzung individueller Softwarelösungen, um bei Langzeitmessungen anfallende große Datenmengen zu analysieren und auszuwerten. Dies beginnt bei intuitiv zu bedienenden Lösungen zur Messwerterfassung über die Entwicklung kundenspezifischer Anwendungen für mobile Betriebssysteme bis hin zur Integration von Datenerfassung und Steuerung in Industrieumgebungen sowie professionelle Cloud-Anwendungen.

Auf der Messtechnikmesse SENSOR+TEST 2017 in Nürnberg stellten die Entwickler des Fraunhofer IPMS verschiedene, bereits mit Sensoren bestückte RFID-Evaluation-Kits im Sonderforum »Vernetzte Messtechnik für mobile Anwendungen« vor.

EINE NACHT, DIE WISSEN SCHAFFT – FRAUNHOFER IPMS PRÄSENTIERTE SICH ZUR 15. DRESDNER LANGE NACHT DER WISSENSCHAFTEN

»Eine Nacht, die Wissen schafft« – unter diesem Motto öffneten am 16. Juni 2017 Dresdens Universitäten, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und wissenschaftsnahe Unternehmen zur 15. Langen Nacht der Wissenschaften ihre Labore, Hörsäle und Archive, um zu zeigen, was hinter den Kulissen der Wissenschaft und Forschung in Dresden entsteht, entwickelt und entdeckt wird. Auch das Fraunhofer IPMS zeigte zwischen 18 und 1 Uhr im Hörsaalzentrum der TU Dresden die neusten Entwicklungen in den Bereichen Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie. Wir freuen uns sehr, auch in diesem Jahr wieder den Wissensdurst von Groß und Klein, Einsteigern und Experten sowie allen anderen Neugierigen gestillt und dabei unseren exzellenten Wissenschaftsstandort Dresden perfekt in Szene gesetzt zu haben.



Über 3000 Personen besuchten das Hörsaalzentrum der TU Dresden.

DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT FEIERTE 25 JAHRE ANGEWANDTE FORSCHUNG IN DEN NEUEN BUNDESLÄNDERN

Seit 25 Jahren spielt die Fraunhofer-Gesellschaft in den neuen Bundesländern eine maßgebliche Rolle als Motor des Fortschritts. Sie ist innovativer Forschungspartner, zukunftsorientierter Arbeitgeber und technologischer, wirtschaftlicher sowie gesellschaftlicher Impulsgeber. Dieses Jubiläum, die einzigartige Geschichte der Fraunhofer-Gesellschaft in den neuen Bundesländern und die Leistungen der Institute und Einrichtungen würdigte und feierte Fraunhofer mit besonderen Veranstaltungen.

Die innovative, interaktive und moderne Ausstellung »#real_digital: Gemeinsam Werte schaffen« zeigte die Highlights der Forschung aus 25 Jahren Fraunhofer in den neuen Bundesländern und wurde im Rahmen der Fraunhofer-Jahrestagung vom 29. bis 31. Mai 2017 präsentiert. Die 16 Fraunhofer-Institute aus den neuen Bundesländern präsentierten sich, ihre Historie und Meilensteine sowie ihre Zukunftsthemen und -projekte. Außerdem lud Fraunhofer die Öffentlichkeit zu einem großen Public Event ein. Eine interaktive Erlebnis-Route in der Dresdner Innenstadt informierte Besucher vor der historischen Kulisse der Dresdner Altstadt zur Forschungsgeschichte und den aktuellen Themen Vernetzung und Innovation. Unter dem Motto »Forschung (er)leben – Wie Wissenschaft die Welt verändert« wurden Fassaden ausgewählter Gebäude dabei durch Licht- und Laserprojektionen zu Szenenflächen, in denen Schauspielkünstler der breiten Öffentlichkeit historische Hintergründe zur Stadt Dresden, relevanten Forschungsthemen und Fraunhofer präsentierten.

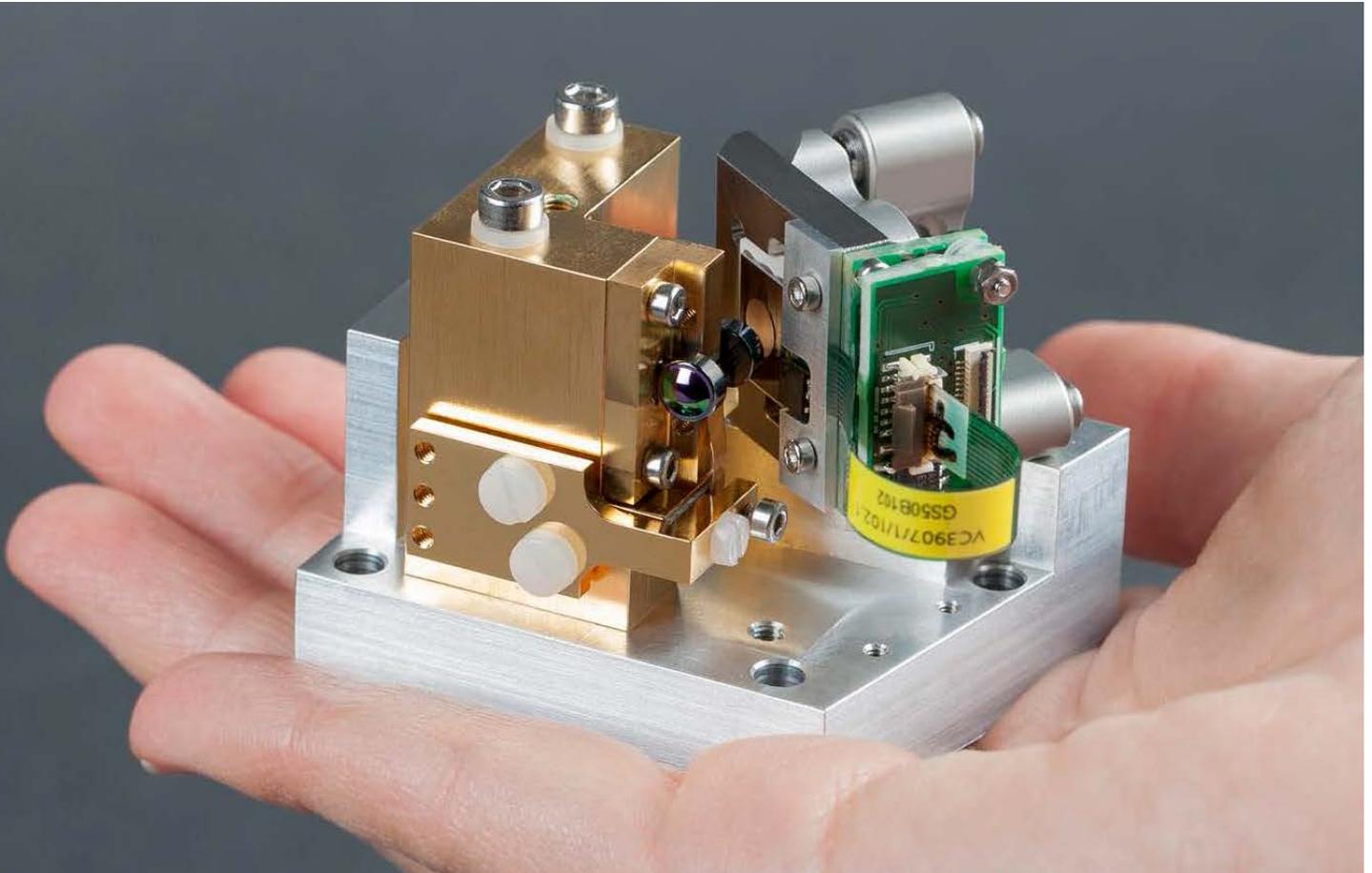


Ausstellungseröffnung »#real_digital: Gemeinsam Werte schaffen«.



Zum Public Event wurde auch der Dresdner Fürstenzug in Szene gesetzt.

PILOTLINE FÜR MASSGESCHNEIDERTE SPEKTROSKOPIE-LÖSUNGEN



Jede chemische Substanz absorbiert einen ganz individuellen Anteil infraroten Lichts. Wie ein menschlicher Fingerabdruck kann diese Absorption mit optischen Verfahren zum Identifizieren von Stoffen genutzt werden. Solche Verfahren finden beispielsweise in der chemischen Industrie, aber auch im Gesundheitsbereich oder der Kriminalistik Verwendung. Plant ein Unternehmen ein neues Vorhaben, benötigt es dafür oft individuell zugeschnittene Sensorlösungen. Auf der Suche nach dem passenden System erhalten sie nun Unterstützung durch die EU-geförderte Pilotlinie MIRPHAB (Mid InfraRed PHotonics devices fABrication for chemical sensing and spectroscopic applications) für den Aufbau von Sensorik und Messtechnik im mittleren Infrarot (MIR).

Benötigt ein Unternehmen eine Sensorlösung, beispielsweise um einen bestimmten Stoff im Produktionsprozess zu identifizieren, hat es oftmals ganz individuelle Anforderungen. Dies beginnt bei den nachzuweisenden Stoffen und geht über die Anzahl der

benötigten Sensoren bis hin zur Geschwindigkeit des Produktionsprozesses. Meist reicht dafür eine Lösung von der Stange nicht aus und es bedarf mehrerer Anbieter, um eine individuelle, optimale Lösung zu entwickeln. Hier setzt MIRPHAB an: In der Pilotlinie haben sich führende europäische Forschungsinstitute und Firmen aus dem MIR-Umfeld zusammengefunden, um Kunden maßgeschneiderte Angebote aus einer Hand machen zu können. Interessenten können sich an einen zentralen Ansprechpartner wenden, der dann, nach dem Baukastenprinzip, die bestmögliche Lösung aus dem Komponentenportfolio der MIRPHAB-Mitglieder zusammenstellt.

Um die europäische Industrie langfristig zu stärken und ihre Spitzenposition in der chemischen Analytik und Sensorik weiter auszubauen, wird die Entwicklung der individuellen MIR-Sensorlösungen im Rahmen von MIRPHAB durch eine Beteiligung der EU unterstützt. Das senkt die Investitionskosten und damit die Eintrittshürde für Unternehmen in den MIR-Bereich deutlich. In Kombination mit der virtuellen Infrastruktur, die durch MIRPHAB entstanden ist, sind hochwertige MIR-Sensorlösungen damit

auch für Unternehmen interessant, denen Kosten und Entwicklungsaufwand vorher zu hoch schienen. Darüber hinaus erhalten Unternehmen durch MIRPHAB Zugriff auf neueste Technologien, so dass sie sich als Early-Adopter einen Vorsprung im Wettbewerb verschaffen können.

Maßgeschneiderte MIR-Laserquelle

Eine zentrale Komponente der MIRPHAB-Sensorlösungen liefert das Fraunhofer IPMS in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF aus Freiburg. Das Fraunhofer IAF bringt die Technologie der Quantenkaskadenlaser ein, die Laserlicht im MIR-Bereich emittieren. Der Wellenlängenbereich, in dem das Licht emittiert wird, ist bei dieser Art von Laser spektral sehr breit und lässt sich bei der Herstellung maßschneidern. Um innerhalb des Spektralbereichs eine bestimmte Wellenlänge auszuwählen, muss diese über ein optisches Beugungsgitter ausgewählt und wieder zurück in den Laserchip gekoppelt werden. Durch die Drehung des Gitters kann die Wellenlänge kontinuierlich abgestimmt werden. Das Gitter wird am Fraunhofer IPMS in miniaturisierter Form in sogenannter Micro-Electro-Mechanical-System (MEMS)-Technologie hergestellt. Diese ermöglicht es, das Gitter mit einer Frequenz von bis zu einem Kilohertz schwingen zu lassen und somit die Wellenlänge der Laserquelle bis zu tausend Mal pro Sekunde über einen sehr breiten Spektralbereich durchzustimmen.

Um die Herstellung der Laser und Gitter effizienter zu gestalten und für eine Pilotserienproduktion zu optimieren, ist an MIRPHAB auch das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT aus Aachen beteiligt. Mit seinem Know-how überführt es die Herstellung des schnell abstimmbaren MIR-Lasers in industriell anwendbare Produktionsabläufe.

Prozessanalyse in Echtzeit

Derzeit bewegen sich zahlreiche Anwendungen im Bereich der Spektroskopie noch im sichtbaren oder nahen Infrarot-Bereich und verwenden relativ schwache Lichtquellen. MIRPHAB bietet Lösungen auf Basis von Infrarot-Halbleiterlasern. Diese verfügen über eine deutlich größere Lichtstärke und ermöglichen so ganz neue Anwendungen. Dadurch können mit der MIR-Laserquelle bis zu 1000 Spektren pro Sekunde aufgenommen werden, wodurch zum Beispiel die automatisierte Überwachung und Steuerung von chemischen Reaktionen und biotechnologischen Prozessen in Echtzeit möglich wird. MIRPHAB leistet so einen wichtigen Beitrag auf dem Weg zur Fabrik der Zukunft und der Industrie 4.0.

TERMINVORSCHAU

Sensors Expo & Conference

San Jose, CA, USA 28. - 29. Juni 2017
McEnery Convention Center, Stand 535

SEMICON West

San Francisco, CA, USA 11. - 13. Juli 2017
Moscone Center

European MEMS & Sensors Summit

Grenoble, Frankreich 20. - 22. September 2017
MINATEC Innovation Campus, Stand 23

RFID tomorrow

Düsseldorf, Deutschland 27. - 28. September 2017
Van der Valk Airporthotel

MikroSystemTechnik Kongress

München, Deutschland 23. - 25. Oktober 2017
Hotel INFINITY Unterschleißheim

www.ipms.fraunhofer.de/events.html

Folgen Sie uns auch auf:



facebook.com/FraunhoferIPMS



twitter.com/FraunhoferIPMS



xing.com/companies/fraunhoferipms



linkedin.com/company/fraunhofer-ipms



youtube.com/user/fraunhoferipms

Weitere Informationen:

Dr. Michael Scholles, Leiter Business Development & Strategy
Tel.: +49 351 88 23 201
E-Mail: info@ipms.fraunhofer.de

