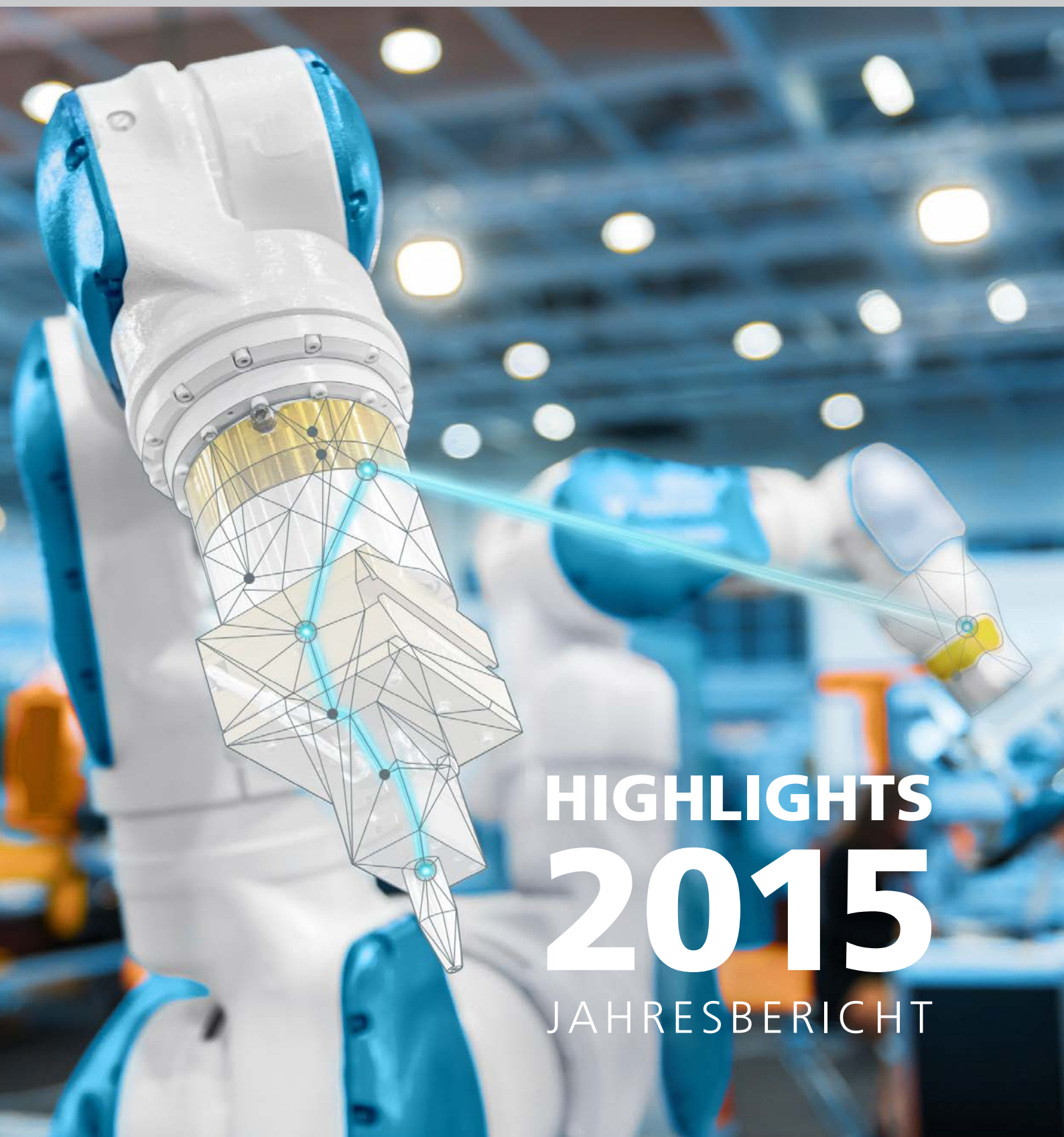




HIGHLIGHTS
2015
JAHRESBERICHT

Die »Onlineversion des Jahresberichts« sowie Informationen zum Pflichtteil »Namen | Ereignisse | Veröffentlichungen« unter:



[www.iis.fraunhofer.de/
jb2015](http://www.iis.fraunhofer.de/jb2015)



**Hinweis auf weitere Informationen
zum Thema**



Hinweis auf Multimedia-Inhalte

FRAUNHOFER IIS

Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen ist eine weltweit führende anwendungsorientierte Forschungseinrichtung für mikroelektronische und informationstechnische Systemlösungen und Dienstleistungen. Es ist heute das größte Institut der Fraunhofer-Gesellschaft. Unter anderem mit der maßgeblichen Beteiligung an der Entwicklung der Audiocodiervverfahren mp3 und MPEG AAC ist das Fraunhofer IIS weltweit bekannt geworden.

In enger Kooperation mit den Auftraggebern betreiben die Wissenschaftler internationale Spitzenforschung in den Forschungsfeldern Audio & Multimedia, Bildsysteme, Energiemanagement, IC-Design und Entwurfsautomatisierung, Kommunikationssysteme, Lokalisierung, Medizintechnik, Sensorsysteme, Sicherheitstechnik, Versorgungsketten sowie Zerstörungsfreie Prüfung.

Rund 950 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in der Vertragsforschung für die Industrie, für Dienstleistungsunternehmen und öffentliche Einrichtungen. Das 1985 gegründete Institut hat 13 Standorte in 10 Städten: in Erlangen (Hauptsitz), Nürnberg, Fürth und Dresden sowie in Bamberg, Weismannsdorf, Coburg, Würzburg, Ilmenau und Deggendorf. Das Budget von 130 Mio € pro Jahr wird bis auf eine Grundfinanzierung in Höhe von 22 Prozent aus der Auftragsforschung finanziert.

HIGHLIGHTS
2015
JAHRESBERICHT

Prof. Dr. Albert Heuberger, Leiter
des Fraunhofer IIS, zum Thema
Industrie 4.0.



»DIE INDUSTRIE IST IM WANDEL«

Eine Revolution steht an – und zwar in den Fabrik- und Montagehallen. Ihr Name: Industrie 4.0. Nachdem die Betriebe zunächst mechanisiert, elektrifiziert und die Geschäftsprozesse mit informationstechnischen Systemen unterstützt wurden, steht mit Industrie 4.0 nun die vierte Generation der Produktion ins Haus. Was sich hinter diesem Begriff verbirgt – und was das Fraunhofer IIS in diesem Kontext leisten kann, erläutert Prof. Dr.-Ing. Albert Heuberger im Gespräch mit der Redaktion.

Herr Professor Heuberger, man liest und hört allenthalben von Industrie 4.0, der Industrie der Zukunft. Wie lässt sich dieser abstrakte Begriff in den Alltag holen? Was bedeutet er für Fabrikbetreiber wie für Kunden?

Albert Heuberger: Der Kernpunkt von Industrie 4.0 liegt in der Intelligenz – statt von Industrie 4.0 könnte man also auch von der intelligenten Fabrik sprechen. Schaut man in heutige Fabriken, so ist eine große Zahl von Produktionsanlagen noch »dumm«, sprich sie arbeiten weitgehend linear ihre Vorgaben ab. Gänzlich anders sieht das in der Zukunft aus. Die Produktionsmaschinen vernetzen und unterhalten sich, tauschen gegenseitig Informationen aus, treffen eigene Entscheidungen und steuern sich selbst. Auch die Produkte haben »Köpfchen«. Sie wissen jederzeit, wo sie sind, und kennen ihre Historie, ihren aktuellen Zustand sowie den Weg zu ihrem Zielzustand. Dies hat weitreichende Auswirkungen. Es lässt die Produktion flexibler werden – bis hin zu einer Losgröße eins. Das kann heißen: Jeder Kunde kann sein Produkt nach den eigenen Vorstellungen gestalten, beispielsweise über eine entsprechende App.

Wie steht das Fraunhofer IIS zum Thema Industrie 4.0?

Albert Heuberger: Das Thema Industrie 4.0 ist noch sehr jung, es ist erst vor ein paar Jahren aufgekommen. Die Ansätze, die dahinterstehen, existieren jedoch schon deutlich länger. Wir am Fraunhofer IIS setzen uns bereits seit über fünfzehn Jahren damit auseinander. Dabei haben wir uns mit intelligenten Objekten befasst, insbesondere in der

Logistik. Diese Pionierarbeit wurde auch durch Projekte des Freistaats Bayern unterstützt. Das Thema Industrie 4.0 hat am Fraunhofer IIS also eine lange Historie, im Kern stehen dabei immer die sogenannten cyberphysischen Systeme: Der Verbund von Software und Informatik mit mechanischen und elektronischen Teilen, die etwa über das Internet miteinander kommunizieren.

»DAS FRAUNHOFER IIS BEARBEITET DIE GANZE KETTE: HARDWARE, SENSORIK, SOFTWARE UND BERATUNG.«

Nun geht das Ganze weiter: Im Rahmen des Programms »Bayern Digital«, das die Bayerische Staatsregierung ausgeschrieben hat, haben wir ein Leitprojekt zur Digitalen Produktion gewonnen. Genauer gesagt das Projekt »Technologien und Lösungen für die digitalisierte Wertschöpfung«, das auf fünf Jahre ausgelegt ist. In diesem Projekt treiben wir die Entwicklung der nötigen Basistechnologien für die Industrie 4.0 gemeinsam mit unseren Kunden weiter voran, realisieren neue Anwendungsbeispiele und verankern das Thema in der Metropolregion Nürnberg noch tiefer. Dazu kommt eine große Zahl weiterer kleinerer und größerer Projekte mit der Wirtschaft, beispielsweise um Lokalisierungstechnologien in Anwendungen im industriellen Umfeld einzusetzen.



Herr Professor Heuberger, welche Fragestellungen gehen Sie und Ihre Mitarbeiter dabei an?

Albert Heuberger: Die Industrie 4.0 hat zwei Seiten: Zum einen die technologieorientierte, zum anderen die betriebswirtschaftliche. Das Fraunhofer IIS deckt beide Fragestellungen und – mehr noch – die gesamte Kette der Industrie 4.0 ab. Wir bieten Beratung zu neuen vertikalen Anwendungen und Geschäftsmodellen und entwickeln dafür auch notwendige Kernkomponenten in Hardware und Software.

So haben wir Basistechnologien zur drahtlosen Identifikation (RFID), zu drahtlosen Sensorsystemen sowie zu eingebetteten und cyberphysischen Systemen entwickelt. Schließlich sind Lokalisierung, Identifizierung, Navigation und Kommunikation unsere Kerntechnologien.

Viele reden darüber und mögen auch entsprechende Ideen haben – wir am Fraunhofer IIS haben das Know-how, dies auch umzusetzen. Sprich: Wir arbeiten an der Realisierung der Industrie 4.0. Unser Netzwerk aus Zulieferern, Geräteherstellern und Anwendern aus dem Industrienetzwerk hilft uns dabei. Welche Partner braucht es, um neue cyberphysische Systeme zu entwickeln, samt den entsprechenden Services? Wir haben 20 verschiedene Rollen ausgemacht, anhand derer wir unser Netzwerk aufstellen. Während der eine die eingebetteten Systeme realisiert, kümmert der andere sich um die Daten- und Serviceplattform, wieder ein anderer zertifiziert die Software. Mit dieser Plattform können wir sehr schnell und gezielt neue Technologien und Lösungen aufbauen, realisieren, demonstrieren und in die Praxis überführen.

Cyberphysische Systeme allein können jedoch keinen Mehrwert für Unternehmer schaffen. Vielmehr müssen sie in Dienstleistungen eingebettet werden. Anders gesagt: Es gilt auch die betriebswirtschaftlichen Fragestellungen zu berücksichtigen.

Nun ist das Fraunhofer IIS ja in erster Linie ein ingenieurwissenschaftlich geprägtes Institut. Auf welche Weise können Sie dennoch die betriebswirtschaftlichen Fragestellungen rund um Industrie 4.0 berücksichtigen?

Albert Heuberger: Wir haben gemeinsam mit der Otto-Friedrich-Universität Bamberg ein Kompetenzzentrum für Geschäftsmodelle in der digitalen Welt gegründet. Die Professoren, die seitens der Universität daran beteiligt sind, kommen allesamt aus dem Bereich der Betriebswirtschaft. Hand in Hand helfen wir Unternehmern auf diese Weise bei der Geschäftsmodelltransformation, entwerfen Dienstleistungen und beraten in puncto Industrie 4.0: Welche Technologien gibt es in diesem Bereich? Wie kann ich sie einsetzen? Und wie wende ich sie ganz konkret auf meine Produktpalette an?

»WIR HABEN DAS KNOW-HOW, INDUSTRIE 4.0 UMZUSETZEN.«

Das Thema hat in der Tat Brisanz: Nur vier Prozent der Unternehmer haben sich schon näher mit Industrie 4.0 auseinandergesetzt. Verschlafen die Firmen diese Entwicklung, könnte darin eine große Gefahr für sie und ihre Produkte liegen: Durch die Digitalisierung kommen ganz neue Technologien und Dienstleistungen auf, die Branchengrenzen und den Wettbewerb signifikant verändern und bisherige Produkte und Geschäftsmodelle obsolet machen können. Es gilt also nicht nur die eigene Technologie weiterzudenken, sondern sich die Alternativen ganz genau anzuschauen. Dabei greifen wir den Unternehmern mit unserer Expertise gerne unter die Arme. Welchen Nutzen Unternehmer durch unsere Entwicklungen haben, lässt sich allerdings schlecht im Elektroniklabor nachvollziehen. Aus diesem Grund haben wir an unserem Standort im Nürnberger Nordostpark das Test- und Anwendungszentrum L.I.N.K. aufgebaut, kurz für Lokalisierung, Identifikation, Navigation,



Kommunikation. Auf 1400 Quadratmetern können wir hier Industrie-Szenarien nachstellen: Die Halle ist ausgestattet mit Verladetoren, Lagertechnik, einem abgesenkten Außenbereich – wir haben sogar eigens einen Lkw gekauft, mit dem wir an der Halle andocken können. Kurzum: Hier können wir den Anwendern unsere Entwicklungen in einer praxisnahen Umgebung demonstrieren.

Welche Anwendungen können Unternehmer dort testen? Und welche Anwendungen der Industrie 4.0 sind generell denkbar?

Albert Heuberger: Ein weites Feld ist z. B. das Internet der Dinge. Intelligente Sensoren nehmen dabei Informationen aus Maschinen, Anlagen und Infrastruktur sowie Produkten auf, verarbeiten sie vor und erkennen somit verschiedene Zustände. Diese Daten werden drahtgebunden oder per Funk an einen Computer oder eine Cloud weitergeleitet, wo sie dann mit entsprechenden Algorithmen auf Abweichungen hin analysiert werden. In der Fabrikhalle funken die Sensoren ihre Informationen bis zu einigen zehn Metern weit, im Außenbereich schaffen wir deutlich größere Entfernungen. Unser Ziel liegt bei 30 bis 40 Kilometern, sodass wir ein ganzes Stadtgebiet erfassen können. Es sind auch Anwendungen außerhalb der Industrie denkbar, die Möglichkeiten sind endlos. Industrie 4.0 ist sicherlich ein interessanter Bereich, aber man kann die dafür entwickelten Technologien auch für ganz andere Dinge nutzen – so etwa für Navigationssysteme, die die Fahrer staufrei zum Ziel bringen, für Straßenlaternen, die sich bei Problemen selbst melden, oder für die Heimautomatisierung, um beispielsweise die Heizung und die Rollläden zu steuern. Auch im Bereich der Logistik finden sich viele Einsatzgebiete.

Durch das kürzlich gestartete Leitprojekt wollen Sie das Thema Industrie 4.0 noch tiefer in der Region verankern. Welche Rolle spielt Industrie 4.0 schon heute für die Region Nürnberg?

Albert Heuberger: Die Metropolregion Nürnberg ist bayern- und bundesweit ein Schwerpunkt in der Automatisierungstechnik. Hier spielt Industrie 4.0 bereits eine wichtige Rolle. Einen großen Beitrag dazu liefert das leistungsfähige Forschungsumfeld, das u. a. durch die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), die Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm und außeruniversitäre Einrichtungen wie Fraunhofer gegeben ist. Das Fraunhofer IIS vernetzt sich in einer Reihe von Projekten mit diesem Umfeld. So beispielsweise im ESI-Anwendungszentrum für eingebettete Systeme, das wir gemeinsam mit der FAU Erlangen-Nürnberg gegründet haben. Hier entwickeln wir Basistechnologien für cyberphysische Systeme, die ja der Kern von Industrie 4.0 sind. In diesem Zusammenhang richtet das Fraunhofer IIS gemeinsam mit der Universität eine neue Professur ein. Sie dreht sich um die technologischen Informationssysteme, die cyberphysische Systeme schaffen – in technologischer, wirtschaftlicher und informatischer Hinsicht.

Vielen Dank für das Gespräch.

Weitere Informationen zum Thema Industrie 4.0 und zum Internet der Dinge finden Sie ab Seite 8 oder online unter www.iis.fraunhofer.de/intelligentegegenstaende.



www.iis.fraunhofer.de/industriemwandel

INHALT



8



14



22



34



44

IN ZUKUNFT

8 Die Intelligenz der Gegenstände
Das »Internet der Dinge« bringt Neuerungen für die Produktion

34 Gemeinsam stark
Im Leistungszentrum Elektroniksysteme (LZE) sitzen Industrie und Forschung gemeinsam in einem Boot

AUDIO | MULTIMEDIA

14 Der Mittendrin-Sound
Am Ort des Geschehens dank 3D-Sound

20 Besserer Klang für Streaming und Digitalradio | Digitalradio weltweit | Die mp3-Story – Das Buch | AudioLabs: Kooperation verlängert

LOKALISIERUNG | VERNETZUNG | ENERGIE

40 OGEMA 2.0 verbindet Energiewelten | Maximale Kapazität von Batteriezellen nutzen | Gewusst wo im virtuellen Raum

BILD | SENSORIK | MEDIZIN

22 Lichtfänger – Filmtechnik der Zukunft
Neue Wege der Postproduktion durch Lichtfeldtechnik

28 Spielerisch trainieren auch mit Handicap | AVARD – anonymisiertes Videoanalysetool | 3D-Vermessung des Erdmagnetfelds aus dem All

VERSORGUNGSKETTEN | DIENSTLEISTUNGEN

42 »20 Jahre Fraunhofer SCS« in Nürnberg | Services mitgestalten im JOSEPHS® | Digitale Assistenz bei der Kommissionierung

ENTWURFSAUTOMATISIERUNG

30 Bildsensor-Chip und Datenverarbeitung in einem | Kürzere Entwicklungszeiten für Mixed-Signal-Schaltungen | Neuer Spezialist für Elektronikentwicklung in Europa

ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG

44 Röntgen auf der Überholspur
Wirtschaftliche Prüftechniken für unterschiedliche Branchen

50 Dichtungen sicher machen | Personalia | Klavier im Computertomographen

KOMMUNIKATIONSSYSTEME

32 Erste Hardware für DVB-S2X »Super-Framing« entwickelt | LTE-Testanlage für mobiles Datennetz

52 In Kürze
62 Zahlen | Daten | Fakten
72 Impressum

DIE INTELLIGENZ DER GEGENSTÄNDE

Das Attribut schlau hat man bisher eher Menschen zugeschrieben. Künftig sollen auch Objekte intelligent werden – und zwar nicht nur jedes für sich genommen, sondern auch als großes Ganzes. Beispielsweise können die Gegenstände ihr »Befinden« selbst bestimmen und miteinander »reden«. Die nötigen Basistechnologien für dieses »Internet der Dinge« entwickeln Forscher am Fraunhofer IIS – und zwar für die gesamte Anwendungskette.

Wie geht es dir? Bislang antworten auf eine solche Frage nur Menschen. Künftig jedoch sollen auch Gegenstände zum »Reden« gebracht werden und dem Nutzer mitteilen, wie es um sie steht. Kurzum: Die Objekte sollen eine gewisse Intelligenz erhalten. So weit, so gut. Doch was hat man sich im Alltag unter dieser Entwicklung vorzustellen, die auch als »Internet der Dinge« bezeichnet wird? »Anwendungen für das Internet der Dinge gibt es bereits einige«, konkretisiert Josef Bernhard, der seit mehr als 17 Jahren die Gruppe RFID and Radio Systems am Fraunhofer IIS leitet. »So könnten in der Stadt der Zukunft beispielsweise Straßenlaternen ihren Zustand und ihre Verbrauchswerte an die zuständige Stadtbehörde schicken und Mülltonnen den Stadtwerken mitteilen, wie voll sie sind.«

« RFID

Radio Frequency Identification;
Identifikation mittels Funk.

99 Prozent der Energie sparen – mit neuartigen Funkknoten

Um dieses Szenario Wirklichkeit werden zu lassen, haben Josef Bernhard und sein Team die Funkkommunikationstechnologie MIOTY entwickelt. Zwar könnten Straßenlaternen und Mülltonnen ihren Zustand auch via Mobilfunknetz an die Empfänger schicken. Allerdings verbraucht diese Kommunikationsart recht viel Energie – die Batterie würde daher nicht allzu

AUF EINEN BLICK

- 1 | Das Internet der Dinge lässt Gegenstände ihren Zustand erkennen und sie kommunizieren.
- 2 | Damit ist diese Technologie der Grundstein der Industrie der Zukunft – Industrie 4.0 genannt.
- 3 | Das Fraunhofer IIS entwickelt die nötigen Basistechnologien für das Internet der Dinge über die gesamte Anwendungskette hinweg.

1 Die Funkkommunikationstechnologie MIOTY kann dafür sorgen, dass Tonnen ihren Füllstand automatisch erkennen und die Müllabfuhr einen optimierten Routenplan erhält.



halten. »Unser Funkknoten braucht nur ein Prozent der Energie zur Übertragung über Mobilfunk: Die Batterie hält also hundertmal so lange. Sie wird durchaus zehn bis fünfzehn Jahre schaffen«, erläutert Josef Bernhard erfreut. Auch die Reichweite kann sich sehen lassen: Auf dem Land kann der Funkknoten an einer Laterne einen bis zu zehn Kilometer entfernten Empfänger erreichen, in der Stadt schafft er je nach Bebauung immerhin zwei bis fünf Kilometer. Die Empfänger leiten die Daten via Internet in eine Cloud weiter. Hier werden alle Ergebnisse gesammelt, eine Software generiert aus den Daten die essenziellen Informationen. So könnte sie beispielsweise den Füllstand der Tonnen erkennen und einen optimierten Routenplan für die Müllabfuhr erstellen. Die Funkknoten selbst basieren auf standardmäßigen Halbleiter-Komponenten – ihr Clou liegt vor allem in der Art der Nachrichtenübertragung. Statt wie beim Mobilfunk die gesamte Information gebündelt zu verschicken, teilen die Forscher sie in kleine Pakete auf. Diese werden zeitlich versetzt mit unterschiedlichen Frequenzen gesendet. Der Vorteil: Die Übertragung ist weniger störanfällig, der Energieverbrauch ist niedriger, die Reichweite höher.

Mit Anwendungen für die Stadt der Zukunft befasst sich auch das Fraunhofer-Anwendungszentrum Drahtlose Sensorik in Coburg. Die Forscher setzen hier u. a. auf tragbare Sensorboxen, die via Smartphone des Nutzers Umweltdaten wie Temperatur, Luftdruck oder UV-Strahlung sammeln. »Mit unserer ENSIRO-Technologie kann jeder dazu beitragen, Wissen und Planungen in seiner Stadt zu verbessern«, erklärt Prof. Dr. Thomas Wieland, Leiter des Anwendungszentrums. Aktuell läuft ein Kundenprojekt, bei dem Verbrauchsstellen im Gebäude überwacht werden – hier geht es vor allem um kleine Alltagsdinge. So können Kaffeeautomaten, Seifenspende oder große Topfpflanzen mitteilen, wann sie geleert oder aufgefüllt werden müssen – ohne dass das Servicepersonal immer wieder nachsehen muss.

Produktionsanlagen diagnostizieren sich eigenständig

Nicht nur im Bereich der Smart City haben die Forscher des Fraunhofer IIS viel zu bieten, wenn es um das »Internet der Dinge« geht. Auch im Industriebereich entwickeln sie vielfältige Basistechnologien, um die Intelligenz der Gegenstände weiter voranzubringen. So z. B. spezielle Algorithmen, die Maschinen und Produktionsanlagen spüren lassen, wann eine Reparatur nötig ist oder eine ihrer Komponenten ausgetauscht werden muss – und dies dann sofort dem Schichtleiter melden. Bislang werden die Maschinen in festgelegten Zeitintervallen überprüft. Doch es kommt immer wieder vor, dass ein Werkzeug vorher abgewetzt ist – oder aber, dass es noch viel länger halten würde, sicherheitshalber bei der Wartung jedoch schon mal mit ausgetauscht wird. Zum anderen geht jede Reparatur mit Stillstandszeiten einher, die möglichst kurz gehalten werden müssen: Stehen die Maschinen etwa in der Autoproduktion eine Zeit lang still, kann der Verlust schnell in Millionenhöhe gehen. Mit den Algorithmen, die die Wissenschaftler des Institutsteils Entwurfsautomatisierung EAS

in Dresden entwickelt haben, lässt sich dies umgehen. »Sie erkennen Probleme, bevor es zu Ausfallzeiten kommt, und verleihen den Anlagen somit die Möglichkeit, sich selbst zu überwachen«, erläutert Dr. Olaf Enge-Rosenblatt, der am Institutsteil für das Themengebiet »Condition-Monitoring-Systeme« verantwortlich ist.

»ALGORITHMEN LASSEN PRODUKTIONSANLAGEN LERNFÄHIG WERDEN.«

Die Vorteile: Unternehmer können das Risiko eines Ausfalls deutlich besser beherrschen, kommen mit weniger Ersatzteilen aus und können die Instandhaltung optimal planen. So können sie Reparaturen beispielsweise in Zeitfenster legen, in denen ein Stillstand der Maschine weniger ins Gewicht fällt. Die Algorithmen verleihen den Produktionsanlagen nicht nur eine gewisse Intelligenz, sie lassen sie auch lernfähig werden. Im Laufe der Zeit erkennen die Maschinen nicht nur, dass etwas aus dem Ruder läuft, sondern können auch genaue Angaben machen, was ihnen fehlt.

Abläufe in den Produktionshallen werden transparent

Geht es um das Internet der Dinge, so landet man unweigerlich auch beim Thema Industrie 4.0 – schließlich sind die beiden Themen nahezu untrennbar miteinander verbunden. Im Zuge der Industrie 4.0 sollen die Abläufe in den Produktionshallen transparent werden, die Produkte ihre Fertigung selbst steuern. Das jedoch geht nur, wenn die Werkstücke Informationen über sich selbst besitzen und mit anderen Objekten und mit ihrer Umgebung kommunizieren. Hier greift die Kommunikationstechnik s-net®, die die Forscher am Fraunhofer IIS entwickelt haben. »Mit s-net® können sich beispielsweise die Produkte selbst überwachen und ihre Fertigung steuern, und zwar auf energiesparende Weise«, sagt Jürgen Hupp, der die Abteilung Kommunikationsnetze am Fraunhofer IIS leitet. »Zudem vernetzen sich die einzelnen Funkknoten eigenständig.« Im Alltag heißt das: Bringt man die Funkknoten an einem Werkstück an, klinken sie sich selbstständig ins Netz ein und leiten von Sensoren aufgenommene Daten weiter – etwa Temperatur oder Vibrationsstärke. Damit ist das Potenzial der Technologie jedoch bei Weitem noch nicht ausgeschöpft: Auch wenn es um Tracking geht – also darum, Werkstücke auf dem Betriebsgelände aufzufinden –, leistet s-net® gute Dienste. Anhand von Ankerknoten mit fester Position können die mobilen Knoten, die an den Werkstücken befestigt sind, bestimmen, wo sie gerade sind, und die Daten an einen Empfänger senden. In Zukunft kann s-net® gar die Produktion an sich erleichtern, indem die Funkknoten an einem Produkt dieses intelligent werden lassen. So kann dank s-net® ein Produkt beim Eintreffen in einer Montagezelle die Regalfächer aufleuchten lassen, in denen die Monteure die anzubringenden Teile finden. Die Funkknoten

2 Flexibel und wartungsarm: Kommissionierregal mit drahtlos vernetzten s-net®-Sensorknoten. Ein Display und die Bestätigungsknöpfe erlauben eine einfache Verwaltung von Pickaufträgen.

ENSIRO-Technologie »
Kaffeeautomat leer oder Topfpflanzen trocken? Die ENSIRO-Technologie erfasst und überträgt Umweltdaten und stellt sie zur Auswertung zur Verfügung. Sie kann als tragbare oder fest installierte Variante eingesetzt werden.

« s-net®-Technologie
s-net® ist die Fraunhofer-Technologie für extrem energiesparende, drahtlose Sensornetze. Deren Funkknoten vernetzen sich eigenständig. Damit ausgestattete Dinge können sich selbst organisieren.

Multi-Hop Kommunikation »

Als Hop bezeichnet man die Weiterleitung der Daten von einer Station zur nächsten, die damit sozusagen einen Sprung (engl. hop) machen. Bei einer Multi-Hop-Verbindung werden Daten über mehrere Stationen weitergegeben. Dadurch können sowohl weite Strecken und große Areale abgedeckt als auch Bereiche mit Funkstörungen umgangen werden.

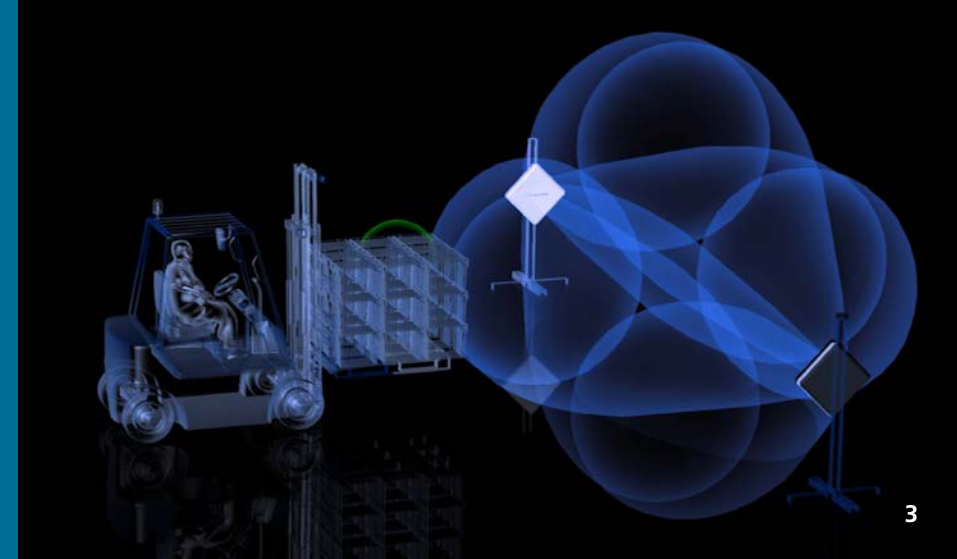
wissen dann, wann welcher Produktionsschritt ansteht. Aktuell überwachen die Wissenschaftler mit s-net® den Zustand der Ladung in Seecontainern durch Funkknoten an den Paletten. Diese vernetzen sich im Container selbstständig und liefern die Informationen von der Palette an eine Telematik-Box außerhalb des Containers. Da der Übertragungsweg von den Knoten bis zur Box mitunter mit vielen Hindernissen bestückt ist, senden die meisten Knoten ihre Daten nicht direkt an die Box, sondern zunächst an weitere Knoten, die sie dann weiterleiten. Man spricht dabei auch von einer Multi-Hop-Kommunikation.

Logistische Güter melden ihre Identität beim Eingang ins Lager

Nicht nur in Seecontainern, auch in großen Warenlagern bietet es Vorteile, wenn die Gegenstände Informationen über sich und ihren Zustand preisgeben. Schließlich herrscht in diesen Warenlagern viel Getümmel: Gabelstapler um Gabelstapler karren Paletten in die Lager hinein, randvoll beladen mit Gütern. Logistiker würden gerne auf einen Schlag wissen, was auf den Paletten gestapelt ist, ohne alles abladen und nachschauen zu müssen – schließlich können sich auf einer Palette etliche Teile befinden. Daher versehen Hersteller die einzelnen Produkte mit RFID-Chips. Fährt der Gabelstapler in die Halle hinein, passiert er dabei auch ein spezielles Tor, an dem sich ein Lesegerät befindet. Über eine Antenne sendet es ein Signal an die Chips – diese »wachen auf« und senden ihre Identifikationsnummer zurück. Eine praktische Sache. Allerdings kommt es bislang immer wieder vor, dass ein RFID-Chip so versteckt liegt, dass das Lesegerät sein Signal nicht empfängt. Die Forscher vom Fraunhofer IIS haben den Prozess daher optimiert: »Wir haben die einfache Antenne am Lesegerät durch unsere neuartige Mehrkeulenantenne ersetzt«, erläutert Dr. Mario Schühler, dessen Gruppe sich am Institut mit Antennentechnologien befasst. »In der Mehrkeulenantenne sind quasi mehrere Antennen fusioniert, die in fünf verschiedene Richtungen ausstrahlen.« Somit liest sie die Palette bereits von vorn aus, bevor sie das Tor passiert, anschließend aus verschiedenen Richtungen von der Seite und schließlich von hinten. Sie kann also auch RFID-Chips erreichen, die herkömmliche Antennen übersehen würden, und den Objekten eine Richtung zuweisen. Ein weiterer Vorteil: Die Mehrkeulenantenne ist weltweit einsetzbar. Zwar arbeiten die USA, Europa und Japan jeweils mit unterschiedlichen Frequenzen, was das Auslesen angeht. Die Antenne funktioniert jedoch für alle Frequenzbereiche.

»Objekt-Taxis« in Betrieben überwachen und optimieren

Haben die Produkte diese Eingangskontrolle im Warenlager hinter sich, werden sie oftmals mit kleinen Routenzügen von A nach B gebracht – hin zu dem Ort, an dem sie gebraucht werden. Doch welche Routen nehmen diese »Flurförderfahrzeuge«? Zu welchen Zeiten gibt es Engpässe? Wie kann man den Vorgang optimieren? Solche Fragen beantwortet die Lokalisierungstechnologie awiloc®. Kleine Boxen fahren auf den Fahrzeugen mit und zeichnen



kontinuierlich auf, wo sie sich befinden. »Der große Vorteil der Technologie: Sie setzt auf vorhandene Strukturen auf und ist daher sehr einfach zu installieren«, sagt Steffen Meyer, der die Gruppe Kooperative Systeme und Lokalisierung am Fraunhofer IIS leitet. Im Fall der Flurförderfahrzeuge heißt das: Die Lokalisierung basiert auf WLAN, das in vielen Firmen bereits vorhanden ist. Bevor das System loslegen kann, fahren die Forscher zunächst die verschiedenen Strecken ab und erstellen ein typisches Signalstärkenmuster. Wie stark senden die verschiedenen Stationen an welcher Stelle? Anhand dieser Referenzdaten erkennt das System, wo sich das Kästchen und damit das Fahrzeug befindet. Den Ist-Zustand können die Forscher mit awiloc® aufzeichnen. Wie sich die Transporte optimieren lassen, ermitteln sie dann mit ihren Kollegen der Arbeitsgruppe Supply Chain Services SCS am Fraunhofer IIS.

Am 15. Oktober 2015 erhielt die Lokalisierungstechnologie awiloc® den zweiten Preis in der Kategorie »Impact delivered« der EARTO, die seit 2009 einmal jährlich herausragende Beispiele für angewandte Forschung ehrt. Dabei wählt die EARTO Projekte aus, die das Potenzial haben, einen gesellschaftlichen oder wirtschaftlichen Wandel zu initiieren. Und das ist bei all den Entwicklungen des Fraunhofer IIS in puncto Internet der Dinge sicherlich der Fall. ■

3 Die Mehrkeulenantennen des Fraunhofer IIS lesen zuverlässig RFID-Tags aus. Sie sind verstellbar und erreichen dadurch eine höhere Leserate als herkömmliche Leseantennen.

« EARTO
Dieser europäische Dachverband vertritt in Brüssel die Interessen von rund 350 Forschungs- und Technologieorganisationen.

 
[www.iis.fraunhofer.de/
intelligentegegenstaende](http://www.iis.fraunhofer.de/intelligentegegenstaende)



KONTAKT

Karin Loidl
Bereich Lokalisierung und Vernetzung

Telefon +49 911 58061-9413
networks@iis.fraunhofer.de

DER MITTENDRIN-SOUND

Am Fraunhofer IIS werden seit vielen Jahren erfolgreich Audiocodierverfahren entwickelt. Ziel ist dabei, die Audiosignale in bestmöglicher Qualität zu speichern und zu übertragen. Doch was nutzt die beste Audioqualität, wenn die Endgeräte diese nur unzureichend wiedergeben können? Deshalb haben Wissenschaftler des Fraunhofer IIS die Technologien Cingo® und Symphoria® entwickelt, die die Klangqualität bei der Wiedergabe verbessern.

3D-Sound im Kino? Alltag. 3D-Sound auf dem Handy mit Kopfhörern? Bald Alltag. Zugegeben: 3D-Klang über Kopfhörer hört sich bestenfalls nach einer fernen Zukunftsvision an, aber tatsächlich ist es für Benutzer einer Virtual-Reality-Brille mit Fraunhofer-Technologie bereits Realität. Und auch im Auto sorgt der Fraunhofer-3D-Klang inzwischen für ein noch realistischeres Musikerlebnis.

Um den großen Klang auf kleine Endgeräte wie Smartphones, Tablets, VR-Brillen und in das Auto zu bekommen, arbeiten Entwicklerinnen und Entwickler am Fraunhofer IIS seit vielen Jahren auf dem Gebiet der Audiocodierung und der Audiosignalverarbeitung. Bei der Audiocodierung liegt der Schwerpunkt darauf, die Menge der zu übertragenden Daten zu reduzieren. Die bekanntesten Vertreter sind die am Fraunhofer IIS maßgeblich entwickelten Technologien mp3 und AAC. Bei der Verarbeitung der Audiosignale steht dagegen im Mittelpunkt der Arbeiten, den Klang auf dem jeweiligen Endgerät zu verbessern.

AUF EINEN BLICK

- 1 | Cingo® ermöglicht die Wiedergabe von Stereo-, Surround- und 3D-Klang über Kopfhörer und Stereo-Lautsprecher.
- 2 | Mit einem Symphoria®-Soundsystem erlebt jeder Insasse im Fahrzeug spektakulären Surround- oder 3D-Sound.
- 3 | Bei der Audiosignalverarbeitung arbeiten Ingenieure und Sound-Designer Hand in Hand.

1 Fraunhofer Cingo® liefert den perfekten 3D-Sound für die Virtual-Reality-Brille.



2

2 Immer mehr Multimedia-Inhalte werden auf mobilen Endgeräten abgespielt oder gestreamt.

Ob mit dem Smartphone oder im Heimkino: Die Nutzer erwarten besten Sound

Heute werden Filme, Musik und Spiele längst nicht mehr nur auf TV-Geräten oder am PC konsumiert, sondern auf einer ganzen Reihe von Geräten, wie z. B. Smartphones, Tablets oder im Auto. Dabei ist der nahtlose Übergang gefordert: Die Nutzer kaufen beispielsweise einen Film am PC, um ihn zunächst am TV-Bildschirm anzusehen und dann unterwegs auf dem Weg zur Arbeit weiterzuschauen. Trotz der unterschiedlichen Systeme zur Video- und Audiowiedergabe erwarten die Käufer auf jedem Gerät eine möglichst gute Bild- und Tonqualität – obwohl die technischen Gegebenheiten dafür nicht immer gegeben sind. So haben Smartphones einen kleinen Bildschirm, oftmals schlechte Lautsprecher und preisgünstige Kopfhörer. Obwohl in Autos High-End-Soundsysteme verbaut sind, liegen auch dort durch die gegebenen Lautsprecherpositionen, die Fahrgeräusche und den eng begrenzten Fahrgastraum schwierige akustische Bedingungen vor. Trotz dieser großen Bandbreite an Abspiel-Hardware sollte das Klangerlebnis bei allen Geräten möglichst ähnlich sein – vom Smartphone bis zum Auto.

Intelligente Algorithmen verbessern die Klangwiedergabe

Dazu werden am Fraunhofer IIS intelligente Algorithmen zur Verarbeitung der Audiosignale entwickelt, die Musik analysieren, sie in ihre Bestandteile zerlegen, um sie schließlich für das jeweilige Wiedergabesystem optimiert wiederzugeben. So kommt z. B. die Musik in einem Konzertsaal zum einen direkt von der Bühne, zum anderen wird der Schall auch von der Decke und den Wänden reflektiert. Durch die Kombination von Direktschall von der Bühne und den Reflexionen entsteht beim Konzertbesucher ein dreidimensionaler Klangeindruck. Will man diesen möglichst genau im Fahrzeug oder über Kopfhörer wiedergeben, so müssen Direktschall und Reflexionen im Musikschrift zunächst identifiziert und getrennt werden, um die einzelnen Elemente dann für die Wiedergabe zu einem möglichst präzisen und originalgetreuen dreidimensionalen Klang zusammenzusetzen. So kann in jeder Situation das vom Produzenten ursprünglich gewünschte Klangbild natürlich wiedergegeben werden, unabhängig von den im konkreten Fall verwendeten Lautsprechern oder Kopfhörern bzw. der Raumsituation. Unterstützende Algorithmen gleichen die Schwächen der Hardware aus. Dadurch lassen sich auch mit günstigen Lautsprechern oder Kopfhörern Musik und andere Audiosignale in präzisen und natürlichem Klang genießen.

Ingenieure und Sound-Designer arbeiten Hand in Hand

Die Entwicklung dieser intelligenten Algorithmen wäre nicht möglich ohne die enge Zusammenarbeit von Ingenieuren und Wissenschaftlern mit Tonmeistern und Sound-Designern. Nur durch die Symbiose der beiden Erkenntniswelten von Technik und Klang lässt sich für



3

3 Authentischer 3D-Klang sorgt auch bei Filmen auf dem Tablet für das »Mittendrin-Gefühl«.

die verschiedensten Abspielmöglichkeiten der bestmögliche Klang erzielen. Während also die Ingenieure die Algorithmen zur Musikanalyse und -aufbereitung entwickeln, beurteilen die dafür ausgebildeten Tonmeister die klanglichen Eigenschaften und verwenden die durch die Entwickler bereitgestellten Werkzeuge, um den Klang für die jeweiligen Endgeräte zu optimieren. Durch dieses Zusammenspiel von Technik und Sound-Design entstehen für die Nutzer der optimierten Geräte eine deutlich verbesserte Klangwelt und Klangqualität.

Fraunhofer Cingo® bringt Kinoklang auf mobile Geräte

Surround- oder 3D-Klang kennt man aus dem Kino oder vom Heimkinosystem. In beiden Fällen sorgt eine Großzahl von Lautsprechern für den perfekten Sound. Doch meist werden Filme heute unterwegs auf Smartphones und Tablets angeschaut – ganz ohne aufwendige Soundsysteme. Trotzdem erwartet der Nutzer ein Erlebnis, das demjenigen des Kinos nahekommt. An dieser Stelle setzt Fraunhofer Cingo an: Cingo ermöglicht die Wiedergabe von authentischem Stereo-, Surround- und 3D-Klang über Kopfhörer und Stereolautsprecher von Smartphones und Tablets.

So können Nutzer Filme z. B. bei einem Streamingportal kaufen und dann auf ihrem Smartphone und über Kopfhörer konsumieren, ohne auf guten Sound verzichten zu müssen. Die dafür notwendige Verarbeitung des Mehrkanaltons erledigt Cingo direkt auf dem Endgerät. Besondere Kopfhörer sind nicht notwendig: Die Technologie ist darauf ausgelegt, mit jedem beliebigen Kopfhörer ein möglichst gutes Ergebnis zu erzielen. So hören die Nutzer dann die Hubschrauber von hinten nach vorn fliegen oder den Regen von oben herabprasseln. Zusätzlich zu diesen Effekten sorgt Cingo für eine bessere Verständlichkeit. Gerade Inhalte, die sehr leise produziert sind oder einen sehr großen Unterschied zwischen lauten und leisen Audiosignalen haben, sind so besser zu verstehen. Auch Filmdialoge können verstärkt werden. So sind dann auch Gespräche zwischen zwei Personen in einem Film gut zu verstehen, wenn man gerade an einem lauten Bahnhof sitzt und den Film über das Smartphone ansieht.

Cingo® macht die virtuelle Welt hörbar

Besonders wichtig ist die Wiedergabe von realistischem 3D-Klang für Virtual-Reality-Brillen. Diese neue Klasse von Geräten der Unterhaltungselektronik lässt den Nutzer vollständig in eine virtuelle Welt eintauchen. Dazu muss eine große Brille aufgesetzt werden, die mittels eingebauter Bildschirme oder einem Smartphone-Display und einer entsprechenden Optik das Gefühl vermittelt, sich in einer anderen Umgebung zu befinden. Dieser erste Schritt hin zum Holodeck des Star-Trek-Universums ist aber nur überzeugend, wenn passend zum 360-Grad-Video auch der Ton tatsächlich von überall zu kommen scheint. Denn wenn man sich gerade im tropischen Regenwald umschaute, müssen die Vögel auch in den Baumwipfeln



über dem Betrachter zu hören sein und nicht nur auf der Ebene des eigenen Kopfes. Genau für diese exakte Lokalisierbarkeit von Klangquellen im Raum über herkömmliche Stereokopfhörer sorgt Cingo und ist damit ideal geeignet für alle Virtual-Reality-Brillen. Um 3D-Ton in der virtuellen Welt möglichst überzeugend darzustellen, bezieht Cingo zusätzlich die Bewegungen des Kopfes mit ein. Dreht sich der Nutzer in der virtuellen Welt um, so bleibt dank Cingo das Schallbild wie in der Realität stabil an der gleichen Stelle und wandert nicht mit der Kopfbewegung, wie dies bei der herkömmlichen Wiedergabe von Audiosignalen über Kopfhörer der Fall ist.

»CINGO® IST DIE IDEALE ERGÄNZUNG FÜR VR-BRILLEN, WEIL ERST EIN NATÜRLICHER 360°-TON DIE VIRTUELLE WELT VERVOLLSTÄNDIGT.«

Cingo ist bereits in zahlreichen Geräten weltweit im Einsatz. So werden seit 2013 alle Geräte der Nexus-Serie von Google mit Cingo ausgestattet. Dies erlaubt es den Benutzern, die im Google Play Store gekauften Filme auch in Surround-Klang auf den Geräten wiederzugeben. Darüber hinaus nutzen zahlreiche Video-on-Demand-Anbieter Cingo in ihren jeweiligen Apps, um ihren Kunden ein überzeugendes Klangerlebnis auch auf mobilen Geräten bieten zu können. Und schließlich ist Cingo in der Virtual-Reality-Brille Samsung Gear VR integriert.

Fraunhofer Symphoria® erzeugt ein harmonisches Klangbild im Auto

Während bei der Wiedergabe von Surround- oder 3D-Sound auf Smartphones oder Virtual-Reality-Brillen oftmals der Audioeffekt im Vordergrund steht, geht es im Auto um eine möglichst natürliche Musikwiedergabe. Deshalb wurde mit Symphoria am Fraunhofer IIS eine 3D-Surround-Technologie entwickelt, die ein neuartiges Gefühl von Räumlichkeit im Auto vermittelt. Symphoria erweitert das Klangbild, indem es ihm mehr Weite, Tiefe und auch Höhe verleiht. Die physikalischen Grenzen der Fahrgastzelle scheinen sich aufzulösen. Für jeden Sitz im Fahrzeug kann eine breite, klar definierte Klangbühne und ein makellos ausbalanciertes Surround-Klangfeld erzeugt werden. So genießt jeder einzelne Fahrgast ausgezeichnete Audioqualität. Dabei ist es egal, ob die Klangquelle Radio, CD oder mp3-Player ist und ob das Audiomaterial in Stereo, 5.1 Surround oder 3D-Audio vorliegt. Symphoria erzeugt für jedes Eingangssignal ein harmonisches Klangbild.

Als erster Fahrzeughersteller nutzt Audi das Symphoria-System. Zunächst wurde im Sommer 2014 der neue Audi TT mit dem Bang & Olufsen-Soundsystem und Symphoria vorgestellt. 2015 folgten dann Q7, R8 und Audi A4. Auch hier können die Endkunden jeweils das Bang & Olufsen-Soundsystem optional bestellen. Dafür erhalten sie dann ein Paket von rund

zwanzig Lautsprechern und Fraunhofer Symphoria-Sound für ein einzigartiges und bislang nicht gehörtes Klangerlebnis im Fahrzeug.

Ausgezeichneter Klang: Der Joseph-von-Fraunhofer-Preis für Cingo® und Symphoria®

Mit den Technologien zur Audiosignalverarbeitung setzt das Institut die erfolgreiche Arbeit im Audiobereich konsequent fort. Während bislang insbesondere die effiziente und hochqualitative Speicherung und Übertragung von Audiodaten im Vordergrund stand, optimieren Cingo und Symphoria den Klang für die Wiedergabe auf dem jeweiligen Endgerät. Damit deckt das Fraunhofer IIS die gesamte Kette von der Produktion bis zur Wiedergabe ab: Mit den durch das Fraunhofer IIS mitentwickelten Plug-ins von Sonnox können Musikproduzenten ihre Musik für die Onlinedistribution optimieren. Musikstreamingdienste und Rundfunkanstalten weltweit nutzen die maßgeblich am Fraunhofer IIS entwickelten MPEG-Audiocodierv Verfahren zur effizienten Übertragung der Daten. Cingo und Symphoria schließlich sorgen für den guten Klang jenseits der HiFi-Anlage im Wohnzimmer. Für diesen letzten Schritt haben Oliver Hellmuth, Jan Plogsties und Harald Popp den Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2015 erhalten. ■

4 Harald Popp, Oliver Hellmuth und Jan Plogsties (v.l.) wurden 2015 für die Entwicklung und Vermarktung von Cingo® und Symphoria® mit dem Joseph-von-Fraunhofer-Preis ausgezeichnet.

Symphoria® »

Symphoria sorgt im Auto für eine ausgezeichnete Audioqualität für jeden einzelnen Fahrgast.



www.iis.fraunhofer.de/mittendrinsound



KONTAKT

Matthias Rose
Bereich Audio & Multimedia

Telefon +49 9131 776-6175
matthias.rose@iis.fraunhofer.de



5

BESSERER KLANG FÜR STREAMING UND DIGITALRADIO

Der Audiocodex xHE-AAC ermöglicht auch bei sehr niedrigen Datenraten eine gute Audioqualität.

Für die Übertragung von Audiosignalen auf mobile Geräte sind besonders niedrige Datenraten erforderlich, um eine hohe Servicequalität für die Endkunden zu erreichen. Der Audiocodex xHE-AAC ermöglicht als Erweiterung der AAC-Codec-Familie die Codierung von Sprache und Musik bei gerade einmal 16 kBit/s in guter Qualität in Stereo und eignet sich damit insbesondere für den Einsatz in Streaming- oder Rundfunksystemen. So wird gerade bei der Nutzung über mobile Geräte der Empfang stabiler. Zudem verbessert sich die Qualität, während durch die niedrigeren Datenraten geringere Kosten für die Übertragung anfallen. Zur IBC-Messe in Amsterdam im September 2015 kam der erste Streaming-Encoder auf den Markt, der xHE-AAC unterstützt. Der »StreamS Live« von Modulation Index ermöglicht es jeder Webplattform, hochqualitative Audio-Streams

zur Verfügung zu stellen. Bereits erfolgreich im Einsatz ist xHE-AAC im digitalen Radiosystem Digital Radio Mondiale (DRM). Hier ist xHE-AAC der vorgeschriebene Audiocodex und dementsprechend bereits in zahlreiche Sendesysteme, Chipsätze und Empfangsgeräte integriert. Durch xHE-AAC verbessert sich für die Hörer von DRM-Programmen die Klangqualität und es steht eine größere Sendervielfalt zur Auswahl. Für die Sender vereinfacht sich dank xHE-AAC die Konfiguration, da xHE-AAC für alle Signalarten eine gleichbleibend gute Qualität liefert.

5 xHE-AAC ist der Codec der Wahl für Musikstreaming- und Radiodienste mit geringen Datenraten.

DIGITALRADIO WELTWEIT

Die ContentServer-Technologie hat entscheidend zum Erfolg der Radiotechnologie beigetragen.

Digitalradio ist dank neuer Dienste, des besseren Empfangs und der höheren Effizienz weltweit im Kommen. Insbesondere die beiden offenen Standards Digital Audio Broadcasting (DAB/DAB+) und Digital Radio Mondiale (DRM) spielen bei der Digitalisierung des Radios eine zentrale Rolle. Um diese Standards einfach und unkompliziert in die Luft bringen zu können, wurde am Fraunhofer IIS die ContentServer-Technologie entwickelt. Sie stellt einen Meilenstein in der Umsetzung der Digitalradiostandards für den breiten Markt dar und hat so entscheidend zur erfolgreichen Etablierung von Digitalradio beigetragen. Zum ersten Mal werden alle Komponenten zur Erzeugung des inhaltlichen Sendesignals in einem Gerät mit einheitlicher und einfacher Bedien-Philosophie vereint. Rundfunkanstalten können so ohne detaillierte Fachkenntnis korrekte DAB- und DRM-

Signale konfigurieren und ausstrahlen. Die ContentServer-Technologie wird durch OEM-Partner als Bestandteil eigener Produkte vertrieben und ist erfolgreich im Einsatz. So werden die großen Digitalradio-Netzwerke in Europa heute mit ContentServer-Technologie betrieben. Und auch weltweit nimmt die Zahl der Rundfunkanstalten, die ContentServer-Technologie einsetzen, stetig zu. Dazu gehören namhafte europäische und große weltweite Sendeanstalten ebenso wie regionale und lokale Rundfunkveranstalter aus dem öffentlich-rechtlichen wie aus dem privaten Bereich.

 www.iis.fraunhofer.de/contentserver



6

DIE MP3-STORY – DAS BUCH

Die Beschreibung eines faszinierenden Kapitels deutscher Technik- und Innovationsgeschichte.

Jeder kennt mp3, jeder hat mp3 – auf dem Mobilplayer, dem Smartphone, dem Computer, der Musikanlage oder dem Autoradio. Das Buch »Die mp3-Story« beschreibt den langen Weg von der Idee bis zum Welterfolg und ist im Sommer 2015 bei Hanser erschienen. Der Autor, Franz Miller, beschreibt dieses faszinierende Kapitel deutscher Technik- und Innovationsgeschichte und stellt die Personen, die es geprägt haben, in den Vordergrund. In eindrucksvollen Studien dokumentiert Miller zudem, wie es den Fraunhofer-Forschern gelang, den neu entstehenden Internetmarkt zu besetzen. Er entlarvt manche Mythen und stellt eine Vielzahl von Ungereimtheiten zur mp3-Geschichte richtig. Der Erfolg von mp3 ist einzigartig. Nur selten wird aus technologischer Exzellenz ein so überragender wirtschaftlicher Erfolg. Der Erfolg – so das Fazit des Autors

6 »Die mp3-Story: Eine deutsche Erfolgsgeschichte«; 26 €, Carl Hanser Verlag, München, ISBN 978-3-446-44471-3

AUDIOLABS: KOOPERATION VERLÄNGERT

Bis mindestens 2025 entwickeln Spitzenforscher zukunftsweisende Audio- und Multimediasysteme.

Das Fraunhofer IIS und die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) haben im September 2015 die Verlängerung ihrer Gemeinschaftseinrichtung International Audio Laboratories Erlangen vereinbart. In dieser einzigartigen Institution werden seit 2010 sehr erfolgreich Audio- und Multimediatechnologien erforscht und entwickelt. Die Kooperation war zunächst auf zehn Jahre angelegt. Die vorzeitige Vertragsverlängerung um weitere fünf Jahre unterstreicht die Bedeutung dieser einzigartigen Allianz, schafft Planungssicherheit und stärkt die Zusammenarbeit der beiden Partner. Die Arbeiten in den AudioLabs können nun zunächst bis zum Jahr 2025 fortgesetzt werden. Die Zusammenarbeit von Forschern aus der ganzen Welt mit Mitarbeitern des Fraunhofer IIS hat sich in den vergangenen Jahren bewährt. So sind beispielsweise Beiträge zum neuen

3GPP-Mobilfunkcodec EVS und zum 3D-Audiostandard MPEG-H Audio entstanden.

Neben der Forschung und der Umsetzung in Anwendungen ist die Lehre ein zentrales Anliegen der AudioLabs. Die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses sichert die hohe Qualität der Forschung und stärkt die Innovationskraft und den wissenschaftlichen Fortschritt.

 www.audiolabs-erlangen.de

7 Vertragsverlängerung der AudioLabs um 5 Jahre: (v. l.) Prof. Dr. Alexander Kurz, Vorstand Fraunhofer-Gesellschaft; Dr. Florian Janik, Oberbürgermeister Stadt Erlangen; Prof. Dr. Albert Heuberger, Sprecher AudioLabs, Leiter Fraunhofer IIS; Prof. Dr. Joachim Hornegger, Präsident der FAU Erlangen-Nürnberg; Dr. Sybille Reichert, Kanzlerin der FAU Erlangen-Nürnberg.

LICHTFÄNGER – FILMTECHNIK DER ZUKUNFT

Die Dreharbeiten sind beendet. Beim Nachbearbeiten des Materials fallen nun unbemerkte Fehlentscheidungen auf. Dank Lichtfeldverarbeitung jedoch kein Problem. Sie bietet neue Wege für die Filmproduktion und ermöglicht die Korrektur von Szenen.

Die Szene ist im Kasten. Die Filmcrew hat ihre Kameras, Schienen, Scheinwerfer, Monitore wieder eingepackt. Die Schauspieler sind bereits am nächsten Set. Alle Takes sind sicher auf digitalen Datenträgern abgespeichert und stehen für die Nachbereitung und den Schnitt bereit. Regisseur und Kameramann sichten das Material und wählen die Szenen zusammen mit der Cutterin für den ersten Rohschnitt aus. Genau hier kommt nun im Nachhinein zu-tage, was zwar akribisch geplant wurde, doch in der Ruhe des Screening-Raums und in der Postproduktion noch einmal zu Zweifeln führt. Hatte die Kamerafahrt wirklich den korrekten Verlauf, waren nicht unbemerkt Wackler, Unschärfen am Werk, die nicht in die Endfassung einfließen sollen? Mit einer oder zwei Kameras heißt dies häufig: Nichts kann mehr geändert werden – alles andere wäre zu aufwendig und zu teuer.

Auch nach dem Dreh sind noch Veränderungen möglich

Genau hier greift eine neue Art der Aufnahmetechnik und vor allem der Postproduktion – die sogenannte Lichtfeldtechnologie. Sie macht es möglich, dank einer Vielzahl von verschiedenen Perspektiven, die mit Mehrkamerasystemen am Set aufgenommen werden, Szenenabläufe zu verändern und kreativ anzupassen. So kann beispielsweise der Blickwinkel auf eine Szene verändert werden, die Tiefenschärfe verlagert werden oder es können

AUF EINEN BLICK

- 1 | Mit Lichtfeldtechnik wird eine Vielzahl von Ansichten einer Szene mit einer einzigen Aufnahme erfasst.
- 2 | Die verschiedenen Ansichten der Szene erlauben Effekte im Nachhinein wie Änderung des Blickwinkels, des Fokus und virtuelle Kamerafahrten.
- 3 | Die Algorithmen des Fraunhofer IIS dienen zur effizienten Tiefenkartenerstellung als Basis für weitere Verarbeitungsschritte.

1 Die Technologie des Fraunhofer IIS speichert die gesamte Lichtinformation einer Szene, wie hier im Bild symbolisch mit dem Lichtfänger dargestellt.

Filme erstellen mit easyDCP »

Die Software easyDCP ermöglicht das einfache und standardkonforme Erstellen, Abspielen und Verschlüsseln von digitalen Kinopaketen auf jedem Rechner. Über 1500 Postproduktionen nutzen diese Software, damit DCPs auf die große Leinwand kommen.

Effekte wie virtuelle Kamerafahrten im Nachhinein integriert werden. So, wie es bereits seit Jahren in den Studios für computergenerierte Szenen gang und gäbe ist. In der Abteilung Bewegtbildtechnologien des Fraunhofer IIS arbeiten seit mehreren Jahren Wissenschaftler an der Anwendung der Lichtfeldtechnologie für den Einsatz an bewegten Realfilmszenen. Den Leiter der Abteilung, Dr. Siegfried Foessel, und seinen Kollegen Dr. Frederik Zilly faszinieren dabei die technologischen wie kreativen Herausforderungen, die eine praxistaugliche Lösung mit sich bringt. »Ausgangspunkt für die Überlegungen, wie teure und aufwendige Nachdrehs vermieden und unwiederbringliche Szenen in neuen Filmversionen eingesetzt werden können, entstanden in vielen Gesprächen mit unseren Kunden und Partnern der Filmbranche in Deutschland, Europa und in Hollywood,« stellt Siegfried Foessel den Beginn der Forschungsaktivitäten dar. »Immer häufiger war der Aufwand und die meist auch unbefriedigenden Ergebnisse beim Verschmelzen von realen Szenen mit virtuellen, digitalen Effekten ein Antrieb für die Suche nach einer Lösung.« Das Team des Wissenschaftlers arbeitet bereits seit 1998 eng mit der technologischen und kreativen Seite der Filmindustrie beim Übergang zur Digitaltechnik zusammen. So stammt eine der ersten praxisreifen digitalen Filmkameras, die ARRI D20/21, aus den Laboren seiner Ingenieure, ebenso wie die international eingesetzte Postproduktionssoftware easyDCP, wie er mit Blick auf die Leinwand im hauseigenen Kino stolz erläutert.

3D als Auslöser für neue Technik

Mittlerweile werden erste produktionsreife Testversionen für Postproduktionswerkzeuge für Lichtfeld- bzw. Multikamera-Aufnahmen von Frederik Zilly und seinem Team vorgestellt. Der ausgebildete Physiker beschäftigt sich seit 2007 mit Kameraaufbauten für 3D- und Spezialeffekte. Er suchte nach einer Möglichkeit, möglichst effizient verschiedene Ebenen eines Bildes oder verschiedene Ansichten einer Szene miteinander zu kombinieren, um neue Szenenansichten zu schaffen. »Für Mehrkamera-Aufnahmen sind die sogenannten Tiefenkarten ausschlaggebend, die für jede Szene errechnet werden müssen. Man braucht sie, um virtuelle Ansichten in hoher Qualität generieren zu können. Diese Prozedur ist in den meisten Fällen extrem zeit- und arbeitsintensiv und birgt viele Fehlerquellen. Die Tiefenkarten sind aber unbedingte Voraussetzung für Effekte wie Fokusverlagerungen, virtuelle Kamerafahrten, Kombination von Realität und virtuellen Effekten«, führt er begeistert aus. »Heute sind am Set mehr als nur eine Haupt-Kamera im Einsatz. Diese vielfältigen Aufnahmen und Ansichten zur kreativen Arbeit in der Postproduktion zu nutzen ist dabei der Einstieg in die Lichtfeldtechnologie und Lichtfeldverarbeitung.«



2

Lichtfeld – eine 100 Jahre alte Technik erobert die Filmsets des 21. Jahrhunderts

Das Verfahren, alle Lichtstrahlen einer Szene aufzunehmen und nicht nur diejenigen, die auf die Linse der Hauptkamera treffen, ist vom Ansatz nicht neu – nur erst dank digitaler und synchronisierbarer Technik umsetzbar. Mit Lichtfeld beschäftigte sich bereits seit 1908 der französische Wissenschaftler Gabriel Lippmann. »Rein mathematisch definiert man ein Lichtfeld durch eine Funktion, welche die Lichtmenge beschreibt, die an jedem Punkt des dreidimensionalen Raums in alle Richtungen fällt«, erläutert Frederik Zilly die Grundlagen mit dem Blick auf Graphen und Punktwolken auf seinen Büromonitoren. »Mit den sich gerade im hochauflösenden 3D-Bereich stark verbreitenden autostereoskopischen Monitoren, die das Betrachten von 3D-Filmen ohne Brille möglich machen, ist es notwendig, extrem viele Ansichten einer Szene zu erzeugen – je mehr, desto besser. Je vollständiger die Anzahl an Ansichten ist, umso eher kann sich eine Person vor dem Bildschirm beliebig bewegen, ohne dass Ansichten fehlen und der Eindruck von Unschärfe entsteht.«

»BESONDERER CLOU IST DIE VERÄNDERUNG DER PERSPEKTIVE.«

Ausgehend von diesen Erfahrungen wurden Ergebnisse auch für den Dreh von Realfilmszenen angewendet. Frederik Zilly zeigt dabei in seinem Studio auf eine Miniszene mit Legofiguren, die für Stop-Motion-Filme dient. Das Stativ mit 16 HD-Kameras auf dem Stativ in einer 4x4-Anordnung bewegt sich dabei nicht. Nach einem Vorverarbeitungsschritt zur Synchronisierung der Kameras werden zunächst alle 16 Einzelaufnahmen gesichtet, miteinander verrechnet, Zwischenansichten generiert und ein Farbabgleich der Szenen durchgeführt. Eingebettet in ein professionelles Postproduktionswerkzeug erscheinen nun verschieden einstellbare Effekte über ein Plug-in. Zilly zeigt, wie er mit wenigen Handgriffen, hinter denen sich in Wirklichkeit eine Vielzahl an ausgeklügelten Algorithmen verbergen, die Schärfe von vorn nach hinten verlagern kann, ohne an den Einstellungen der Objektive irgendetwas umzustellen. Besonderer Clou, so erläutert er, ist die Veränderung der Perspektive. Herkömmliche Postproduktionssoftware vergrößert hier meist nur den Ausschnitt, um eine virtuelle Kamerafahrt zu simulieren. Die Software des Fraunhofer IIS dagegen errechnet aus den vielfältigen Ansichten eine reale Parallaxe, sodass der Eindruck einer echten Kamerafahrt entsteht. Dies ist besonders für Situationen wichtig, bei denen sich Objekte oder Personen nah am Betrachter vorbeibewegen. Konkretes Filmbeispiel: Ein Autofahrer beobachtet beim Vorbeifahren einen Fußgänger auf dem nahen Gehweg. Wird hier nicht die »real anmutende« Positionsänderung des Fußgängers verwendet, wenn der Autofahrer seine eigene Position im Vorbeifahren verändert, empfinden wir die Situation als verstörend und nicht realitätsnah. Insbesondere diese Möglichkeiten und Effekte machen die Lichtfeldtechnologie

2 Der Fänger betrachtet seine Aufnahme. Dank der Lichtfeldtechnologie hat er in der Postproduktion die freie Wahl, ob er z. B. Perspektive oder Fokus ändern will.



auch für Produktionen interessant, die heute mit Green Screen aufwendige Szenen bereits vorab aufzeichnen und dann wieder verwenden. Mit dem Lichtfeldverfahren können vorproduzierte Szenen direkt an die Aufnahmen vor dem Green Screen angepasst werden. Dies geschieht heute nur mit weit entfernten Szenen, um die störenden Effekte möglichst gering zu halten. Mit Lichtfeldtechnologie und intelligenter Algorithmik ist auch eine Auswahl an Szenen im Nahbereich möglich.

Programmpaket zur Postproduktion von Lichtfeldaufnahmen

Die lizenzierbare Plug-in Suite für NUKE bietet die Erstellung von Tiefenkarten u. a. zur Berechnung von virtuellen Kamerafahrten oder zur tiefenabhängigen Farbgestaltung.

Erster Pilot-Clip zusammen mit der Hochschule der Medien

Zusammen mit der Hochschule der Medien (HdM) in Stuttgart hat sich Frederik Zilly bereits an echte Pilotproduktionen gewagt. Zusammen mit den Studenten wurde mit einem Kameraaufbau aus neun HD-Kameras und einer hochauflösenden Kinokamera auf einem Spiegelrig ein Pilot-Clip aufgenommen. Die Verarbeitung der Szenen und die Postproduktion erfolgten im Nachhinein mit den von Frederik Zilly und seinem Team entwickelten Werkzeugen. Ergebnis war der Clip »Coming Home«, der mit realen Schauspielern und diversen Spezialeffekten, mit Green-Screen-Aufnahmen sowie virtuellen Zusatzobjekten die Leistungsfähigkeit der Algorithmen hart unter Realbedingungen eines normalen Sets testete. Besondere Beachtung fand die effiziente Erstellung von Tiefenkarten, die dann den Studenten in der Postproduktion auch eine tiefenbasierte Farbkorrektur erlaubten. So konnte z. B. nur der Hintergrund der Szene in Farbe und Beleuchtung angepasst werden. Auch das Relighting – ein Schritt, der es erlaubt, auch noch im Nachhinein weitere Lichtquellen in eine Szene zu setzen oder die Beleuchtung mit allen Nebeneffekten wie Schatten, Reflexen etc. zu bearbeiten – ist mit der Lichtfeldalgorithmik möglich.

Was ist ein Spiegelrig? »
Über einen halbdurchlässigen Spiegel nehmen mehrere Kameras gleichzeitig eine Filmszene aus derselben Perspektive auf, wobei eine Kamera das Spiegelbild filmt, die anderen durch den Spiegel blicken.

Der Blick in die Zukunft

Die Lichtfeldtechnologie und ihr Potenzial für zukünftiges filmisches Arbeiten sind enorm. Zwar steckt das Thema Lichtfeld für professionelle Bewegtbildtechnologie noch in den Kinderschuhen, dennoch beginnen auch einflussreiche Produzenten und Kameraleute sich immer stärker mit dem Thema auseinanderzusetzen. »Wir sind als einer der ersten Entwickler und Anbieter professionell nutzbarer Software auf reges Interesse gestoßen,« sagt Siegfried Foessel. »Mittlerweile fragen immer mehr Produktionen an, die gerne mit uns zusammen erste Pilotfilme erstellen möchten, um die Technik mit voranzutreiben.« Wie lange wird die erste Produktion mit Fraunhofer-Technologie noch dauern, bis wir sie dann auf dem TV-Schirm oder im Kino sehen werden? »Die Multikamera- oder Lichtfeldtechnik wird immer begleitend zu einer der Haupt-Kameras eingesetzt werden. Ein reiner Lichtfeld-Film ist daher eher unwahrscheinlich«, erläutert Siegfried Foessel den zukünftigen Einsatz. Sowohl Zilly als auch Foessel rechnen jedoch damit, dass das Lichtfeld sich in den nächsten drei bis fünf Jahren zu einer ernst zu nehmenden neuen Verarbeitungstechnik in der Film- und TV-Produktion mausern wird. Fortsetzung folgt! ■

3 Szene eines Stop-Motion-Testaufbaus für die Entwicklung von Lichtfeldalgorithmen.



KONTAKT

Dr. Frederik Zilly
Abteilung Bewegtbildtechnologien

Telefon +49 9131 776-5154
frederik.zilly@iis.fraunhofer.de



5

SPIELERISCH TRAINIEREN AUCH MIT HANDICAP

IT-basiertes Fitness-Spiel unterstützt Menschen mit Behinderung spielerisch bei motorischen Übungen.

Videospiele mit Sportanwendungen gibt es viele. Wissenschaftler des Fraunhofer IIS entwickelten mit Partnern im Projekt akrobatik@home, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, ein Adventure-Fitness-Spiel und verschiedene Assistenzsysteme für körperlich geschädigte Menschen. Das Videospiel fördert Ausdauer, Koordination und Konzentration und gleichzeitig wird die Motorik angeregt.

Die Wissenschaftler der Abteilung Bildverarbeitung und Medizintechnik des Fraunhofer IIS entwickelten als wichtiges Bedienelement für das Fitness-Spiel ein intelligentes Schulterkissen. Die Experten integrierten zahlreiche Sensoren, die die Bewegungen des Oberkörpers eines Spielers erfassen. Die Sensoren erfassen sowohl vertikale und horizontale als auch rotierende Bewegungen. Mit diesen Bewegungen steuert der Spieler einen Avatar im Fitness-Spiel. Dabei werden seine Bewegungsdaten über Bluetooth übertragen, verarbeitet und zurück auf den Avatar des Fitness-Spiels übertragen. Großer Vorteil: Der Patient absolviert, durch das Spiel motiviert, die Übungen viel häufiger als ohne diesen Stimulus.

Alle Entwickler des Projekts haben von Anfang an diejenigen Menschen, die diese Technik später nutzen sollen, mit in den Gestaltungsprozess eingebunden. Contergangeschädigte Menschen waren bereit, ihre Bewältigungsstrategien im Alltag darzulegen, um gemeinsam passende technische Assistenzsysteme zu entwickeln.

Die hohe Akzeptanz des Fitness-Spiels bei der Nutzergruppe motiviert auch die Forscher. Als nächste Schritte werden sie die Sensorik unauffällig in Kleidung integrieren und das Fitness-Spiel auch für andere Plattformen bereitstellen.

 www.iis.fraunhofer.de/fitnessspiel

5 Gemeinsam mit Contergangeschädigten und Forschungspartnern hat das Fraunhofer IIS ein IT-basiertes Fitness-Spiel entwickelt, das Spaß macht.



6

AVARD – ANONYMISIERTES VIDEOANALYSETOOL

Intelligenter Sensor überträgt anonyme Metadaten für Einzelhandel.

In der Onlinewelt verfügen Werbende und Betreiber von Verkaufsplattformen über zahlreiche Möglichkeiten, um Kundenzusammensetzung und -verhalten zu analysieren.

Der stationäre Einzelhandel oder auch die Betreiber von digitalen Werbeflächen wissen dagegen oft weit weniger über ihre Kunden. Um dieses fehlende Wissen auszugleichen, hat das Fraunhofer IIS AVARD (Anonymous Video Analytics for Retail and Digital Signage) entwickelt. Das Herzstück dieses Systems bildet SHORE™ – eine Softwarelösung zur anonymen Gesichtsanalyse, die in Echtzeit Alter, Geschlecht und Gesichtsausdruck von Personen und Personengruppen auswerten kann. Eine Übertragung von Bilddaten und die Bildauswertung auf einem Rechner entfallen dabei vollständig. Da lediglich Metadaten bzw. Statistiken übertragen

werden, ist absoluter Schutz der Privatsphäre gewährleistet. Wolfgang Thieme, Gruppenleiter Digitale Kamerasysteme: »Mit AVARD liefert das Fraunhofer IIS ein fortschrittliches Tool zur anonymisierten Videoanalyse. Davon profitiert zum einen der Einzelhandel durch eine verbesserte Kundenanalyse, zum anderen der Kunde durch den Schutz seiner Privatsphäre.«

 www.iis.fraunhofer.de/avardanalyse

6 AVARD erkennt Geschlecht und Alter von Kunden und übermittelt anonymisierte Metadaten.

3D-VERMESSUNG DES ERDMAGNETFELDS AUS DEM ALL

Auswertelektronik ist Tausend Mal empfindlicher als ein Kompass.

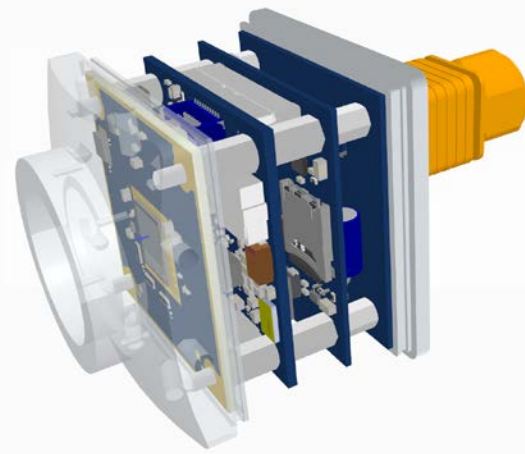
Im März 2015 wurden vier identisch bestückte Satelliten der NASA-Mission Magnetospheric Multiscale (MMS) von Cap Canaveral in den Weltraum gestartet, um die magnetische Schutzhülle der Erde zu untersuchen und kleinste Änderungen des Erdmagnetfelds hochgenau zu vermessen. Besondere Herausforderungen bei dieser Entwicklung sind hohe Zuverlässigkeit und Robustheit gegenüber ionisierender Höhenstrahlung und Anforderungen an Temperaturstabilität.

Das Fraunhofer IIS konnte gemeinsam mit dem Institut für Weltraumforschung (IWF) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Graz eine hochintegrierte elektronische Auswerteschaltung entwickeln, die diese besonderen Randbedingungen erfüllt. Der integrierte Schaltkreis wurde für ein digitales Fluxgate-Messgerät entwickelt, mit dem das

Erdmagnetfeld dreidimensional gemessen werden kann. Das Messsystem erfasst kleinste Magnetfelder mit einer Auflösung von 10 PicoTesla und ist damit mehrere Tausend Mal empfindlicher als ein elektronischer Erdkompass. Die vier Satelliten fliegen in einer stark elliptischen Bahn um die Erde und decken damit sowohl erdnahe wie auch erdferne Bereiche ab. Die Auswertung der Magnetfelddaten wird die Grundlagenforschung jahrzehntelang beschäftigen.

 www.iis.fraunhofer.de/erdmagnetfeld

7 Layout der integrierten Schaltung für hochempfindliche Magnetfeldmessung im Weltraum.



1

BILDSENSOR-CHIP UND DATENVERARBEITUNG IN EINEM

Vision-Sensor erfasst und verarbeitet Daten.

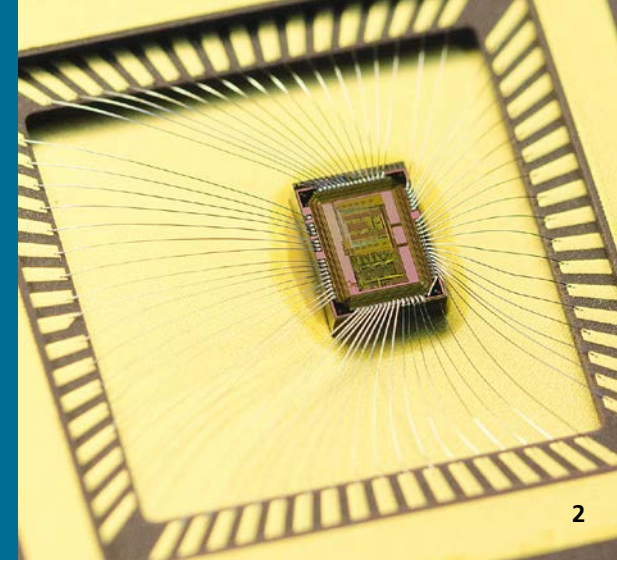
Bildverarbeitungssysteme müssen in der industriellen Anwendung immer höhere Anforderungen erfüllen. Um eine große Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten zu gewährleisten, haben Forscher des Institutsteils Entwurfsautomatisierung des Fraunhofer IIS einen universellen und flexibel programmierbaren Bildsensor-Chip entwickelt, der die Datenverarbeitung gleich mit erledigt. Dieses sogenannte Vision-System-on-Chip oder kurz Vision-Sensor wurde im Juni 2015 erstmals einem weltweiten Fachpublikum auf dem »2015 INTERNATIONAL IMAGE SENSOR WORKSHOP« vorgestellt.

Der Sensor ist besonders für Kameras geeignet, die für automatisierte Aufgaben eingesetzt werden, bei denen minimale Wartezeiten, hohe Bildwiederholraten oder ein großer Dynamikumfang gefordert sind. Hier spielt er seine deutlichen Vorteile gegenüber klassischen Bildverarbeitungssystemen aus.

Die besonders leistungsfähige Lösung basiert auf einer hochparallelen Bildverarbeitung und einer integrierten Muster-Extraktion. Rechenintensive Verarbeitungsschritte werden direkt im Sensor ausgeführt und ermöglichen es, dass ausgegebene Daten auf das relevante Minimum reduziert werden. Das Vision-System-on-Chip bearbeitet komplexe Algorithmen mit hoher Geschwindigkeit und sichert gleichzeitig große Empfindlichkeit und hohen Dynamikumfang. Bei der integrierten Software lassen sich neben den Bildverarbeitungsalgorithmen zudem Parameter wie Genauigkeit, Auflösung und Abtastrate individuell für die jeweiligen Anforderungen einer Anwendung einstellen. Mit dieser bislang unerreichten Kombination eröffnet sich für den Vision-Sensor eine Vielzahl von Einsatzgebieten – von der Produktionsüberwachung in Echtzeit bis zur Detektion von Personen.

 www.eas.iis.fraunhofer.de/aktivitaetserkennung

1 Das Vision-System-on-Chip ist komplett in die Kamera integriert.



2

KURZE ENTWICKLUNGSZEITEN FÜR MIXED-SIGNAL-SCHALTUNGEN

Intelligent-IP-Designflow beschleunigt Entwurf von analogen Komponenten.

Integrierte Schaltungen mit digitalen und analogen Anteilen, sogenannte Mixed-Signal-ICs, sind heute in unzähligen Produkten vorhanden. Der Analogteil nimmt dabei meist nicht mehr als 20 Prozent der Chipfläche ein, verursacht aber durch eine geringe Automatisierung der Abläufe während seiner Entwicklung hohe Kosten. Dieses Problem verschärft sich mit zunehmender Miniaturisierung in den Halbleitertechnologien. Der am Institutsteil Entwurfsautomatisierung EAS entwickelte »Intelligent-IP-Designflow« bietet einen einzigartigen Automatisierungsgrad, insbesondere für den sonst sehr zeitaufwendigen und fehleranfälligen Analogentwurf. In mehreren Entwicklungsprojekten ist es den Designingenieuren gelungen, eine deutliche Effizienzsteigerung durch den Intelligent-IP-Designflow nachzuweisen. Johann Hauer, Leiter der Mixed-Signal-ASIC-Entwicklung am

Fraunhofer IIS, erläutert: »40 Prozent Zeitersparnis bei einem konkreten Designprojekt und die hohe Entwurfssicherheit heißen für uns, dass wir endlich First-Time-Right-Entwürfe bei viel kürzeren Entwicklungszeiten anbieten können.« Schon jetzt profitieren die Kunden davon, in deren Auftrag die Fraunhofer-Ingenieure Mixed-Signal-ASICs und -IPs entwickeln – 2016 ist der Intelligent-IP-Designflow direkt von ihnen einsetzbar.

 www.eas.iis.fraunhofer.de/iipdesignflow

2 Der hochauflösende A/D-Umsetzer steht Firmen 2016 zur Verfügung.

NEUER SPEZIALIST FÜR ELEKTRONIKENTWICKLUNG IN EUROPA

Die Ausgründung COSEDA Technologies bietet Software für hochmoderne Mikrochips.

Jeder zweite Mikrochip, der in Europa gefertigt wird, kommt aus Dresden. »Hier können wir besonders gut auf spezielle Wünsche und Anforderungen unserer europäischen Kunden eingehen. Dies ist eine wichtige Nische auf unserem von amerikanischen Großfirmen beherrschten Markt,« begründet Geschäftsführer Karsten Einwich den Sitz der neu gegründeten COSEDA Technologies GmbH. »Zudem haben wir unseren ehemaligen Arbeitgeber im Rücken, mit dem wir auch in Zukunft eng zusammenarbeiten werden«, erklärt der Ingenieur weiter. Am 1. Juli 2015 hat das Unternehmen seine Geschäftstätigkeit aufgenommen. Das Team aus ehemaligen Mitarbeitern des Institutsteils Entwurfsautomatisierung EAS des Fraunhofer IIS bietet Software an, mit der Unternehmen besonders komplexe Elektronikprodukte sicherer, schneller und kostengünstiger entwickeln können.

Dies ermöglicht eine technologische Plattform, die über einen besonders großen Funktionsumfang für technische Systeme verfügt, die aus analogen und digitalen Komponenten, Hard- und Software bestehen. Hierzu trägt vor allem die Entwurfssoftware COSIDE® bei, die am EAS entwickelt wurde und verschiedene Modellierungs- und Simulationstechnologien beinhaltet. Mit ihr lassen sich spätere Produkte bereits virtuell vor ihrer Fertigung sicher überprüfen.

 www.eas.iis.fraunhofer.de/coseda

3 Das Gründerteam der COSEDA Technologies GmbH: (v. l.) Thomas Arndt, Thomas Hartung, Karsten Einwich, Dominic Scharfe.



3



ERSTE HARDWARE FÜR DVB-S2X »SUPER-FRAMING« ENTWICKELT

Breitbandübertragung via Satellit wird schneller und effizienter.

»Wir sind die Ersten, die »Super-Framing« für das Übertragungsformat DVB-S2X entwickelt haben und über eine geeignete Hardware verfügen«, erklärt Christian Rohde, Senior Scientist am Fraunhofer IIS. »Somit können wir die volle Bandbreite eines Satellitenkanals effizienter nutzen und gleichzeitig die Signalverzerrungen reduzieren.«

Ausgangspunkt für die Entwicklung war die Erkenntnis, dass die Satellitenkommunikation immer mehr zunimmt und dass man mehr Daten schneller übermitteln möchte. Allerdings muss dies bei begrenzten Bandbreiten-Ressourcen erreicht werden. Durch die entwickelte Signalstrukturierung mittels »Super-Framing« werden störende Signalverzerrungen reduziert, die volle Bandbreite eines Satellitenkanals noch effizienter genutzt sowie flexiblere und robustere Übertragungsmethoden entwickelt.

Die Wissenschaftler des Fraunhofer IIS verfügen darüber hinaus über einen Prüfstand einer kompletten Breitband-Übertragungskette für DVB-S2X, wobei »breitbandig« hier eine Signalbandbreite größer als 100 MHz bedeutet. Seine lückenlose Übertragungskette bietet eine Bandbreite von 500 MHz und deckt sämtliche Bereiche ab – von den Anwendungen (IP Trunking, Breitband- und UHDTV-Übertragung) über Kapselung, Signalmodulierung, Kanalsimulation und Empfänger-signalverarbeitung bis zurück zu den Anwendungen, sodass z. B. ein herkömmlicher 3D/HD-Fernseher die übertragenen Video-Programme zeigen kann.

»Unser Prüfstand ist ein großer Mehrwert für unsere Kunden«, erläutert Rohde. »Wir können reale Übertragungssituationen und -bedingungen in unserem Messumfeld simulieren. So können wir die gesamte Übertragungskette vom Sender bis zum Empfänger wie unter echten Einsatzbedingungen auf Herz und Nieren testen und optimieren.«



www.iis.fraunhofer.de/dvbs2x

1 Immer mehr Daten werden via Satellit übertragen. Dafür stellt das Fraunhofer IIS eine neue, leistungsfähige Hardware zur Verfügung.



LTE-TESTANLAGE FÜR MOBILES DATENNETZ

Fraunhofer IIS erprobt LTE-A-Testbed für neue Mobilitäts- und IoT-Anwendungen.

Digitaler Datenverkehr nimmt ständig zu. Neben Smartphones können auch Notebooks, Netbooks, E-Books, Digital- und Videokameras Daten versenden und empfangen. Vorrangig für diese Endgeräte ist die Mobilfunktechnik LTE ausgerichtet. LTE ist das Kürzel für Long-Term Evolution, was übersetzt ungefähr »Langzeitentwicklung« bedeutet.

LTE ist der erste weltweit gültige Mobilfunkstandard für Europa, Nordamerika und Asien und stellt eine Weiterentwicklung von UMTS und HSPA dar. Die Breitband-Funktechnologie bietet den Nutzern deutlich höhere Übertragungsraten, bessere Netzabdeckung, eine stabilere Verbindung und höhere Geschwindigkeit. LTE-A, Advanced, wird zur vierten Generation gezählt und ist eine Erweiterung von LTE. In Kooperation mit Nokia hat das Fraunhofer IIS in Erlangen ein LTE-A-Testbed eingerichtet, in dem Firmen neue Dienste und Anwendungen für das Internet der Dinge sowie für die vernetzte Mobilität erproben können.

Über eine Fläche von bis zu 500 Quadratkilometern und mit neuester LTE-A-Technologie können Firmen prüfen, wie sich Anwendungen, Apps oder Datenübertragungen unter bestimmten Mobilitätskriterien und Situationen, wie z. B. bei unterschiedlichen Auslastungen des Mobilfunknetzes, verhalten. Im Gegensatz zu kommerziellen Netzwerken wird das LTE-A-Netzwerk des Fraunhofer IIS als offene Test- und Messeinrichtung betrieben.

Das Netzwerk beinhaltet zwei Standorte mit jeweils drei Makro-Zellen, in denen u. a. LTE-Broadcast (eMBMS) in einem realen Umfeld mit handelsüblichen Endgeräten getestet werden kann. Das Netzwerk selbst betreibt das Fraunhofer IIS, die dazu benötigten Basisstationen (eNodeB) stellt Nokia Networks zur Verfügung. Die Basisstationen werden mit sogenannter Mobile-Edge-Computing-Technologie ausgestattet, die es ermöglicht, zeitkritische und bandbreitenhungrige Anwendungen lokal an der Station auszuführen, statt die Daten erst durch das Mobilfunknetz zu senden.

Was bringt das dem Nutzer? Während das einfache LTE Daten mit maximal 150 MBit/s aus dem Internet zum Teilnehmer befördern kann, sollen mit LTE-A Übertragungsraten von bis zu 1 GBit/s erreicht werden. Die schnellen Netze können mehr Teilnehmer mit hohen Geschwindigkeiten versorgen, Downloads großer Dateien sind eher abgeschlossen.



www.iis.fraunhofer.de/lte-testbed

2 Das Fraunhofer IIS in Erlangen stellt ein LTE-Testbed mit einer Abdeckung von bis zu 500 Quadratkilometern und LTE-A-Technologie zur Verfügung.

GEMEINSAM STARK

Die Weichen sind gestellt: Das Leistungszentrum Elektroniksysteme (LZE) startet durch, um sich als führendes Zentrum für Elektroniksysteme in Deutschland zu etablieren. Energieeinsparung und Energieeffizienz – auf nichts Geringeres als diese zentralen wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Themen der Zukunft konzentriert sich die strategische Kooperation von Forschung und Industrie. Mitten in der Metropolregion Nürnberg geschieht, wovon andere träumen: Weltklasseforschung mit ganz konkretem Anwendungsbezug.

Donnerstag, 19. November 2015. Das Leistungszentrum Elektroniksysteme (LZE) veranstaltet seinen ersten Tech Day. Hochkarätiger Besuch hat sich angemeldet, und zwar nicht zu knapp: Rund 100 Vertreter aus Industrie und Wirtschaft – vom Mittelständler bis zum Weltkonzern – haben sich eingefunden. Vertreter von renommierten Industrieunternehmen, führenden Automobilproduzenten und -zulieferern, international bekannten Sportartikelherstellern, Herstellern von Automatisierungstechnik, kleinen Energietechnikfirmen, aus der Textilindustrie. »Was wir auf dem Tech Day unseren Partnern und möglichen Kunden zeigen, ist zielgerichtete Weltklasseforschung mit ganz konkretem Anwendungsbezug«, erläutert Prof. Dr. Albert Heuberger, Leiter des Fraunhofer IIS in Erlangen.

Ausgereifte Prototypen im Schaufenster der Forschung

Im Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB führen Prof. Dr. Heuberger und der Leiter des Fraunhofer IISB, Prof. Dr. Lothar Frey, gemeinsam

AUF EINEN BLICK

- 1** | Das LZE erforscht neuartige Low-Power-Elektronik und richtungsweisende Leistungselektronik.
- 2** | Hightech mit Anwendungsbezug: Während der Pilotphase stehen dem LZE 15 Mio € Förder- und Projektgelder zur Verfügung.
- 3** | Bestens ausgestattetes Schaufenster für Elektroniksysteme: Der erste Tech Day im November bildete den Abschluss des ersten LZE-Jahres.

1 Forschung und Industrie sitzen beim Leistungszentrum Elektroniksysteme gemeinsam in einem Boot.



2 LZE-Projekt »Low-Power-Elektronik für Sport- und Fitnessanwendungen«: Die Wissenschaftler entwickeln einen erweiterten Prototypen für Vital- und Bewegungsdaten aus dem T-Shirt. Das Shirt nimmt Positions- und Bewegungsdaten gleichzeitig mit Vitaldaten, wie EKG oder Atmung, auf.

durch eine kleine, aber feine Ausstellung. An vier Ständen stellen die Forscher beider Fraunhofer-Institute und der Universität Erlangen-Nürnberg wie in einem Schaufenster stolz die ausgereiften Prototypen ihrer aktuellen LZE-Projekte vor: »Es sind unsere Leuchtturmprojekte«, sagt Professor Frey mit einem zufriedenen Lächeln. »Sie zeigen exemplarisch, dass unsere Teams komplexe Elektroniksysteme mit einem einzigartigen Kompetenzspektrum angehen können.« Mit insgesamt 10 Mio € wird das LZE dabei gefördert. Die Mittel stammen zu gleichen Teilen vom Bayerischen Wirtschaftsministerium und von der Fraunhofer-Gesellschaft, weitere 5 Mio € kommen über Projekte mit der Industrie.

»ZIELGERICHTETE WELTKLASSEFORSCHUNG MIT GANZ KONKRETEM ANWENDUNGSBEZUG.«

An einer der Stationen steht die Projektleiterin Dr. Nadine Lang. Der Monitor auf dem Tisch zeigt die Kurven unterschiedlicher Vitaldaten an, daneben liegt ein weißes T-Shirt. Die promovierte Biophysikerin erklärt, was das FitnessSHIRT auszeichnet: »Wir haben eine neue Methode entwickelt, um mit intelligenten Textilien unterschiedliche Gesundheitsdaten zu messen und aufzuzeichnen.« Jeder, der sich auf die Laufstrecke begibt oder das Rennrad besteigt und sein Pensum erfüllen möchte, kennt das Dilemma: Über einen straff sitzenden Messgurt zeigt ein Gerät zwar den Pulsschlag an. Aber liegt auch die Atemfrequenz im grünen Bereich? Passt sich der Herzschlag tatsächlich an die körperliche Anstrengung an? »Mit der Sensorelektronik, die in das FitnessSHIRT integriert ist, lassen sich Puls, Atmungsaktivität und Bewegungsintensität gleichzeitig erfassen, auswerten und auf einer App darstellen«, erläutert Lang, die in ihrer Freizeit selbst gerne klettert und Rad fährt. Nun kombinierte das Projektteam um Nadine Lang die Sensorik des FitnessSHIRTs mit der funkbasierten Echtzeitlokalisierungstechnologie RedFIR®, die ebenfalls am Fraunhofer IIS entwickelt und mittlerweile verfeinert wurde. Das bedeutet, dass sich mit dem Shirt neben EKG und Atmung gleichzeitig Positions- und Bewegungsdaten erfassen lassen. Außerdem haben die Wissenschaftler zusätzlich neuartige Algorithmen entwickelt, um EKG-Signale wie etwa die Herzratenvariabilität interpretieren und analysieren zu können. Nadine Lang erläutert: »So kann man etwa gleich eine ganze Fußballmannschaft in Echtzeit »verfolgen«. Trainer erhalten für jeden Spieler ein Bündel an aussagekräftigen Informationen.« Low-Power-Elektronik für Sport- und Fitnessanwendungen ist dabei nur ein Technologiefeld, das im Leistungszentrum Elektroniksysteme (LZE) kontinuierlich bearbeitet wird.

Schulterschluss mit Signalwirkung

Im Januar 2015 startete das LZE in seine zweieinhalbjährige Pilotphase. Die gemeinsame Initiative der Fraunhofer-Gesellschaft, ihrer beiden Erlanger Institute Fraunhofer IIS und



Fraunhofer IISB, der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), weiteren außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Siemens sowie weiteren Partnern aus der Industrie ist ein Schulterschluss mit Signalwirkung. »Wir verstehen das LZE als ein wegweisendes Modell für die Metropolregion Nürnberg«, sagt Professor Heuberger. »Wir bauen auf eine langjährige und fruchtbare Zusammenarbeit zwischen den Fraunhofer-Instituten und der Universität und nutzen zusätzlich die einzigartige Konzentration von Forschung und Industrie im Bereich der Elektroniksysteme am Standort Nürnberg-Erlangen-Fürth.« Derartig außergewöhnliche Voraussetzungen gibt es nirgendwo sonst in Deutschland. Ohne komplexe Elektroniksysteme sind zukünftige Hightech-Anwendungen nicht denkbar – ob im Automobil- und Anlagen-Bau, in der Automatisierungs- und Energietechnik oder in der Medizin- und Gesundheitstechnik. Gerade wenn es bei einer strategischen Kooperation wie dem LZE um clevere Lösungen für intelligente Stromnetze, Medizintechnik, Elektromobilität, Industrie 4.0 oder Energieeffizienz geht, sind die wirtschaftlichen Potenziale enorm. Gemeinsam mit Industriepartnern verfolgt das LZE ein großes Ziel: »Wir wollen auch über die Metropolregion hinaus eine Strahlkraft erreichen, die bundesweit und international Aufmerksamkeit erregt«, sagt Professor Frey. Das Leistungszentrum Elektroniksysteme sei, wie er unterstreicht, »deshalb weitaus mehr als nur ein größeres Verbundprojekt«.

Megathemen der Zukunft

Spezialisiert ist das LZE auf zentrale wirtschafts- und gesellschaftspolitische Megathemen der Zukunft: Energieeinsparung und Energieeffizienz. Mit großer Leidenschaft und jeder Menge Erfindergeist packen sie gleich in zweifacher Hinsicht an. Einerseits gilt es, neuartige Low-Power-Elektronik zu entwickeln, um also den Energieverbrauch so niedrig wie möglich zu gestalten. Wie etwa die ausgeklügelte Technologie beim FitnessSHIRT und bei anderen Sport- und Fitnessanwendungen. Weitere Szenarien sind ebenso clevere Lösungen für energiesparende Schaltungen und die energieeffiziente Datenübertragung in komplexen Kommunikationsnetzen, wie sie etwa im Bereich Industrie 4.0 benötigt werden. Andererseits konzentrieren sich die LZE-Aktivitäten darauf, richtungsweisende Leistungselektronik, etwa für Antriebstechnik und die zukünftige Energieversorgung, bereitzustellen – damit elektrische Energie kostengünstig und wirkungsvoll gewandelt und verteilt werden kann. Dafür steht z. B. das Projekt »Kontaktlose Energie- und Datenübertragung in Systemen mit schnell bewegten Komponenten«. Kaum jemand anderes kennt dieses Projekt besser als Thomas Heckel. An einem gelb lackierten industriellen Greifarm-Roboter zeigt Heckel auf einen dicken Kabelstrang, der sich entlang der Roboterachse vom Fuß bis hoch in die Spitze des Greifarms schlängelt. »Da geht es eng zu. Der klassische Industrieroboter kann sich nicht flexibel drehen, um zu schrauben, zu schweißen oder Messwerte aufzunehmen, weil der Kabelstrang blockiert. Das ist ein Nachteil für die Fertigung.« Außerdem wiege der Kabelstrang bis zu 40 Kilogramm, was zu einer Unwucht in der Bewegung des Arms führt.

3 LZE-Projekt »Kontaktlose Energie- und Datenübertragung in Systemen mit schnell bewegten Komponenten«: Ziel des Projekts ist eine induktive, also kontaktlose Übertragung von Energie zusammen mit der Übertragung von Daten in schnell bewegte Komponenten.



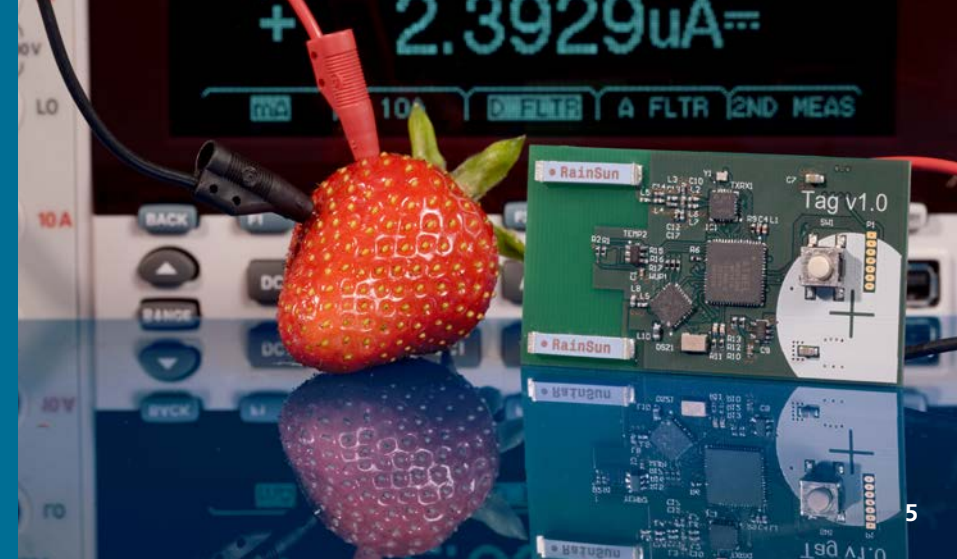
4

4 LZE-Projekt »DC-Backbone mit Strom-Gas-Kopplung«: Energie für die Zukunft – die Wissenschaftler erforschen ein neues System für die Energiespeicherung.

Doch wie sorgt man dafür, dass die Stromversorgung preisgünstiger, die Datenübertragung zuverlässiger und das gesamte Elektroniksystem kleiner und kompakter wird? »Unsere Vision ist es, auf die Kabel zu verzichten und ein funktionstüchtiges induktives Verfahren für die Energie- und Datenübertragung zu entwickeln.« Dies ist dem Projektleiter mit seinem Team gelungen. Nur 7 Millimeter dick ist die Induktionssendespule, die sich gemeinsam mit einem Kugellager im Greifarm befindet. Die erforderliche Elektronik ist dabei kleiner als eine Streichholzschachtel und lässt sich platzsparend im Standfuß des Roboters unterbringen. »Gerade eine altbekannte, konventionelle Technologie wie das Induktionsverfahren in eine völlig neue Anwendung zu bringen und gleichzeitig etwas Neues zu schaffen hat mich fasziniert«, sagt Thomas Heckel. »Wir haben die Leistungselektronik bis zu einem gewissen Reifegrad getrieben«, betont er selbstbewusst. »Jetzt wollen wir sie in die Praxis bringen.« Schon hat er mit seinem Team damit begonnen, die Technologie für eine induktive Steckverbindung zu entwickeln. Robuste kabellose Stecker könnten überall dort zum Einsatz kommen, wo Schmutz oder Öl elektrische Kontakte außer Gefecht setzen könnten; z. B. in der Lebensmittelproduktion, in der chemischen Industrie oder bei Bau- und Landmaschinen, wenn etwa Traktor und Anhänger »zusammengesteckt« werden müssen. »Mit Elektrik kann man viel schneller regeln und steuern als mit einem konventionellen, mechanischen Zapfwellenantrieb.« Allein die Projekte von Dr. Nadine Lang und Thomas Heckel machen deutlich, wie nah an der praktischen Anwendung sich das LZE positioniert hat. »Die Projekte zeigen die Chancen und gleichzeitig auch die Notwendigkeiten dessen auf, was die Industrie erwartet und wünscht«, sagt Professor Heuberger. »Das LZE hat ein enormes wirtschaftliches Potenzial«, ergänzt er. »Wir haben viele Ideen für die Einsatzbereiche unserer Technologien und wie wir sie mit unseren Partnern umsetzen können«, ergänzt Professor Frey.

Begeisterte Rückmeldung aus Wirtschaft und Industrie

Dass die Ideen bei den Vertretern aus Wirtschaft und Industrie auf mehr als Gegenliebe stoßen, beweist der erste Technology Day, kurz Tech Day, des LZE. So will sich der Produkt- und Innovationsmanager eines führenden Automobilzulieferers »den letzten Stand der Technik abholen und die bisherige Zusammenarbeit mit Fraunhofer intensivieren«. Ein Industriemanager für Innovationselektronik beurteilt die vorgestellten Pilotprojekte als »vielversprechende Ansätze, um neue Märkte zu verfolgen«. Die Begeisterung, etwas Neues Wirklichkeit werden zu lassen, ist auch in den beiden anderen LZE-Projekten zu spüren. Etwa beim »DC-Backbone mit Strom-Gas-Kopplung«, das Bernd Wunder leitet. Die Projektarbeit will die großen Fragen beantworten: Wie sich im Rahmen der Energiewende und immer knapper werdender fossiler Kraftstoffe der Strombedarf sichern und wie sich selbst erzeugte Energie in großem Stil und wirtschaftlich rentabel speichern lässt. Dass Lithium-Ionen-Batterien, die nur eine begrenzte Menge an Energie »aufbewahren« können, nicht die Lösung sind, wissen die Fraunhofer-Forscher nur allzu gut. Deshalb erforschen sie in ihrer Anlage zusammen mit



5

der Universität die Kopplung mit einem chemischen flüssigen Trägerstoff, dem sogenannten Liquid Organic Hydrogen Carrier (LOHC). Wie ein Schwamm bindet dieser sicher den alternativen Energieträger Wasserstoff. Mithilfe einer Brennstoffzelle lässt sich der Wasserstoff wieder in elektrische Energie, also Strom, zurückwandeln. Damit kann saisonal etwa im Sommer Energie gespeichert werden, um diese in der winterlichen Heizperiode wieder abzugeben oder Lastschwankungen im Stromnetz auszugleichen. Nicht zuletzt schließt sich der Kreis mit dem Projekt »Energieautarkes Asset-Tracking-System für Logistikanwendungen«. Im Mittelpunkt stehen extrem stromsparende Elektroniklösungen, die das Internet der Dinge erst möglich machen. Am Beispiel einer leistungsfähigen Logistikanwendung haben die Forscher rund um Projektleiter Dr. Heinrich Milosiu ein spezielles wartungsarmes Ortungssystem entwickelt. Mit dessen Hilfe lassen sich Güter in einer Lagerhalle oder auch im Außenbereich lokalisieren und nachverfolgen. Wie spektakulär wenig Strom diese Funklösung verbraucht, führen die Forscher anhand eines ziemlich fruchtigen Demonstrators vor: einer zur Batterie umfunktionierten leuchtend roten Erdbeere. Bereits eine solche schwache und einfache »Erdbeerbatterie« ist in der Lage, den Funkempfänger zu betreiben. Die Elektronik des »Tags« – des Etiketts, auf dem die Dateninformationen gespeichert sind, – glänzt also mit einem besonders niedrigen Stromverbrauch, der unter zehn Mikroampere liegt. Schon jetzt arbeiten die Forscher daran, dass der Stromverbrauch auf nur noch ein Mikroampere sinkt.

Kurze Wegstrecke von der Grundlagenforschung in die Anwendung

Was das LZE als »Forschung in neuen Dimensionen« definiert, ist nicht nur ein ganzheitlicher Ansatz, die gemeinsame Elektroniksysteme-Forschung neu zu denken. Vielmehr soll die Wegstrecke von der Grundlagenforschung in die industrielle Anwendung verkürzt werden. Das Wie und die nächsten Schritte sind bereits angedacht: Thinktank-ähnliche Forschungsstrukturen, besondere Investitions- und Entwicklungsteams oder neue Hightech-Geschäftsmodelle von Start-up-Firmen. Schon jetzt haben die klugen Köpfe im LZE jedenfalls Technologien entwickelt, die, wie Professor Albert Heuberger sagt, »bereits heute und in mittlerer Zukunft das Leben des Einzelnen beeinflussen werden«. ■

5 LZE-Projekt »Energieautarkes Asset-Tracking-System für Logistikanwendungen«: Stromsparende Funkempfänger – sogenannte WakeUp-Receiver – benötigen nur ein Tausendstel des Stroms einer Leuchtdiode (LED).



www.iis.fraunhofer.de/
gemeinsamstark

Weitere Informationen:
www.lze.bayern

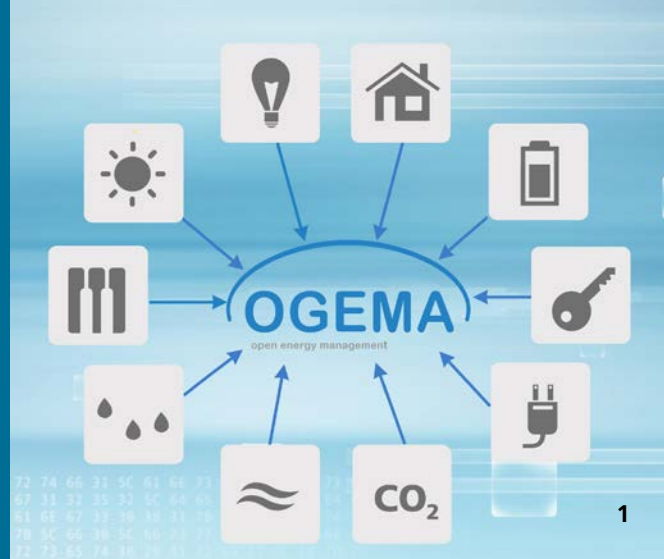


KONTAKT

Dr. Christian Forster

Leiter Geschäftsfeldentwicklung und Innovation

Telefon +49 9131 776-1066
christian.forster@iis.fraunhofer.de



OGEMA 2.0 VERBINDET ENERGIEWELTEN

Sicherer »Adapter« für Kommunikationsschnittstellen und Geräte im Energiemanagement.

Nicht jeder Stecker passt weltweit in jede Steckdose – auch nicht in der zukünftigen Energiewelt. Jeder Hersteller bietet seine eigene Kommunikationsschnittstelle mit unterschiedlichen Sprachen an. Aus diesem Grund entwickelt Fraunhofer IIS OGEMA 2.0 – eine Art »Adapter« für Geräte und Systeme im Energiemanagement. OGEMA 2.0 steht für Open Source Energy Management und ist ein flexibles und hardwareunabhängiges Framework, das auf Java basiert und für das Apps erstellt werden können. Durch die modulare Struktur, wie bei einem Baukasten, stellt OGEMA 2.0 Interoperabilität zwischen den einzelnen Kommunikationsmedien, die miteinander funktionieren sollen, einfach und flexibel her. Nach Bedarf können Anwendungen, graphische Darstellungen, Erweiterungen und Neuerungen schnell umgesetzt werden.

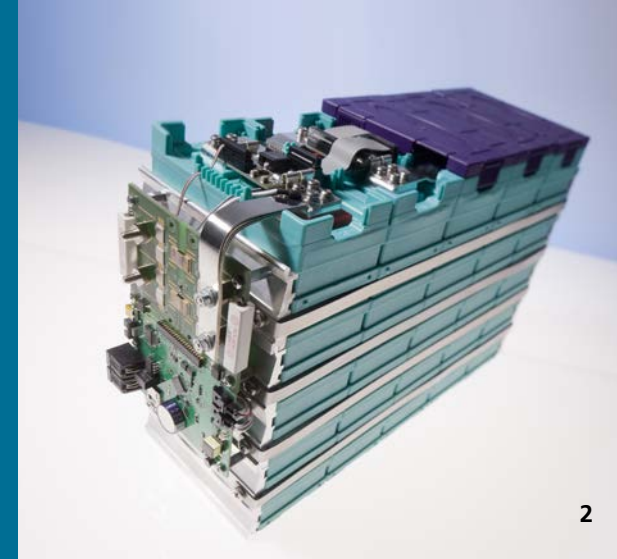
Das Fraunhofer IIS entwickelt ein adaptierbares Sicherheitskonzept. Der genutzte Sicherheitslevel kann an die jeweiligen Erfordernisse stufenweise angepasst werden. Der niedrigste Level eignet sich für einfache Single-User-Installationen im privaten Bereich mit individuellen Zugriffsrechten für die Apps. Der nächste Sicherheitslevel unterstützt Multi-User-Systeme für industrielle Anwendungen und Gebäudekomplexe. Die Apps erzeugen jeweils Daten pro Benutzergruppe, die nur durch berechtigte Nutzer angezeigt und ausgewertet werden. Unterschiedliche User können so dieselbe App nutzen, ohne private Daten des anderen zu erfahren.

OGEMA 2.0 eignet sich optimal für das intelligente Energiemanagement im Gebäude. In dieses Framework können Komponenten wie Solaranlagen, Speicher, intelligente Geräte und Anwendungen perfekt eingebunden werden und zur Erhöhung des Wohnkomforts und zur Optimierung des Energieflusses beitragen. In Industrie-4.0-Anwendungen unterstützt es die Verbrauchserfassung von einzelnen Anlagen, hilft Energiekosten zu senken und Anforderungen in Energieaudits zu entsprechen oder dient als Schnittstelle der Maschinen zum Internet der Dinge.



www.iis.fraunhofer.de/ogema

1 Intelligentes Framework für Energiemanagementsysteme und Industrie 4.0.



2

MAXIMALE KAPAZITÄT VON BATTERIEZELLEN NUTZEN

FlexBMS erhöht die Lebensdauer von Batterien für stationäre Energiespeicher und Elektrofahrzeuge.

Das flexible Batteriemanagementsystem, kurz FlexBMS, verlängert die Lebensdauer von Batterien in vielfältigen Anwendungen. Beispiele sind stationäre Energiespeicher im Heimbereich oder elektrische Fahrzeuge. Die Gruppe Integrierte Energieversorgungen entwickelt zusammen mit Partnern kundenspezifische Lösungen für eine schonende, langlebige und effiziente Nutzung von Batteriezellen. Durch den aktiven Ausgleich von Ladungsunterschieden kann die maximale Kapazität jeder einzelnen Batteriezelle bestmöglich genutzt werden. Für elektrische Antriebe in Elektro- und Hybridfahrzeugen werden Versorgungsspannungen bis zu mehreren Hundert Volt benötigt. Lithium-Ionen-Batterien haben Zellspannungen von 3,7 Volt oder niedriger, sodass mehrere Batteriezellen elektrisch in Serie miteinander verschaltet werden müssen. Um alle Zellen im zulässigen



3



www.iis.fraunhofer.de/batteriemangement

2 FlexBMS überwacht alle Zellspannungen und Temperaturen einer Batterie.

GEWUSST WO IM VIRTUELLEN RAUM

Durch präzise Positionsbestimmung können Personen sich in simulierten Welten orientieren.

Virtual Reality (VR) macht es möglich, in neue und ungewohnte Szenarien und Welten einzutauchen. Stärken und Möglichkeiten, die die Industrie, Architekten und Städteplaner immer häufiger für ihre Planung und Ausgestaltung unterstützend nutzen. Notwendig hierfür ist eine Erweiterung der VR, weg vom Schreibtisch hin zu großen Räumen oder Hallen. Dafür ist eine leistungsstarke und präzise Lokalisierungstechnik in VR-Systeme notwendig. Erst durch ein Lokalisierungssystem ist es möglich, dass mehrere Personen und Objekte sich in großen simulierten Innen- und Außenbereichen, wie Lagerhallen oder Produktionsanlagen, bewegen und miteinander kooperieren. Je präziser die Positionsbestimmung, umso eher wirkt die VR beim Betrachter wie echte Realität. Basis der Lokalisierungslösung ist das am Fraunhofer IIS entwickelte RedFIR®-System. Mittels draht-

loser Funktechnik fragt es Positionsdaten präzise mit bis zu 2000 Positionen pro Sekunde ab. Auch bei Verdeckungseffekten ist das System im Vergleich zu optischen Verfahren zuverlässig. Interaktiv lassen sich so in der Planungsphase Auswirkungen auf die spätere Gestaltung von Gebäuden und Prozessen ausprobieren und erfahren. Kostenintensive Modellaufbauten entfallen. Auf der Basis dieser VR-Umsetzung mit Lokalisierungstechnik und einer intelligenten Sensorfusion arbeiten die Wissenschaftler des Fraunhofer IIS auch an Systemen im Spiele-, Sport- und Fitnessbereich.



www.iis.fraunhofer.de/virtualreality

3 Oben, unten, rechts oder links? Die Lokalisierungstechnologie hilft.



»20 JAHRE FRAUNHOFER SCS« IN NÜRNBERG

Großer Jubiläumsabend »Gesichter und Visionen«.

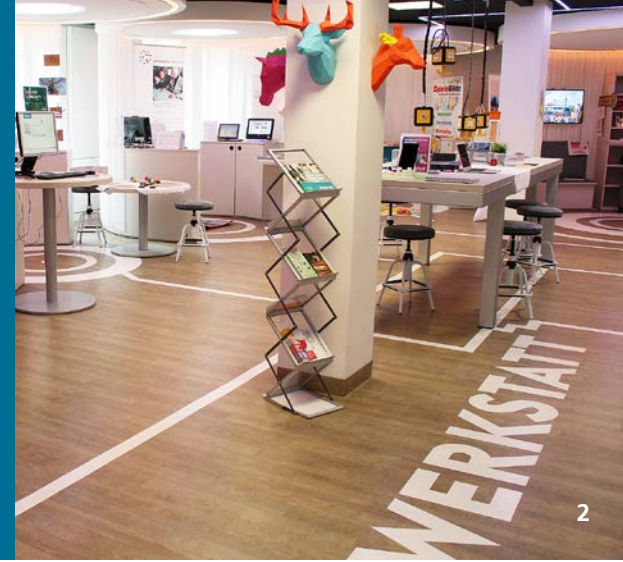
Gegründet unter Prof. Peter Klaus als Anwendungszentrum für Verkehrslogistik und Kommunikationstechnik, stand die Logistik bei Fraunhofer SCS schon damals für mehr als nur »Transport, Umschlag und Lagerung«. Dieses Verständnis, das explizit den gesamten Wertschöpfungsprozess umfasst, wurde kontinuierlich weiterentwickelt. So verbindet Fraunhofer SCS heute erfolgreich betriebswirtschaftliches Know-how mit Logistik-Kompetenz, Technologie- und Service-Expertise.

Und dieser Erfolg wurde gefeiert: Rund 250 Gäste folgten am 25. November 2015 der Einladung von Fraunhofer SCS zum Jubiläumsabend »Gesichter und Visionen« in den Air Campus in Nürnberg. Dabei war der Titel der Veranstaltung Programm: Partner, Alumni und Mitarbeiter konnten vor Ort digital, analog und live die Menschen kennenlernen und zum Teil auch wiederentdecken, die Fraunhofer SCS all die Jahre prägten und vor allem heute prägen.

Als besonderes Highlight warfen Prof. Peter Klaus, Mitbegründer der Arbeitsgruppe, und Prof. Dr. Alexander Pflaum, langjähriger Wegbegleiter, für die Gäste einen Blick in die Vergangenheit und die Zukunft der Logistik: Während Prof. Klaus in einigen Anekdoten die Besonderheiten des SCS im Rückblick aufzeigte und sie in Bezug zu den wesentlichen Entwicklungen der Logistik unter seiner Ägide setzte, beleuchtete Professor Pflaum die Zukunft. In seinem Vortrag stellte er die wesentlichen Megatrends vor, die aus Sicht von Fraunhofer SCS das Potenzial haben, die Logistik in den nächsten Jahren maßgeblich zu verändern. Dabei stehen für Fraunhofer SCS im Zukunftsbild Logistik vor allem die Themen Digitalisierung und wachsende Service-Orientierung unter besonderer Beobachtung: Sie finden sich in allen vorgestellten Trends wieder, schaffen die Voraussetzungen, um die wachsende Komplexität des Managements der Wertschöpfungskette nicht nur zu bewältigen, sondern tatsächlich produktiv in einen Mehrwert zu verwandeln, und bringen damit die notwendige Durchschlagskraft auf, den Logistikmarkt grundlegend zu verändern.

 www.scs.fraunhofer.de/20jahre

1 Rund 250 Gäste feierten »20 Jahre Fraunhofer SCS« in Nürnberg.



SERVICES MITGESTALTEN IM JOSEPHS®

Das offene Labor für Dienstleistungsforschung feierte ein Jahr erfolgreiche Arbeit.

Fast 150 Besucher feierten den ersten Jahrestag der Service-Manufaktur – darunter der Nürnberger Wirtschaftsreferent Dr. Michael Fraas, der mit einem eigens komponierten Musikstück angereiste Prof. Dr. John Bessant von der University of Exeter sowie die bereits im JOSEPHS® vertretenen forschenden Unternehmen wie Amoonic, Jaimie Jacobs und bewegtbild+. Im JOSEPHS® können Besucher Produkt- und Serviceneuheiten spielerisch ausprobieren und nach eigenen Ideen gemeinsam mit den Partnern bis zur Marktreife gestalten. Bis November 2015 begrüßte das offene Innovationslabor bereits 13 000 Besucher als MITentwickler. Seit Februar 2016 dreht sich alles um »Sport, Lifestyle, Fitness & Health«, ab Mai um »Erlebnis, Reise & Urlaub« und ab August um »Interaktion zwischen Mensch & Technik«. Mit Schul- und Unternehmensworkshops im Themenfeld Service



Design hat das JOSEPHS® bereits zwei neue Angebote in der Metropolregion Nürnberg und darüber hinaus etabliert. Im Projekt »Schulklasse« sind zuletzt 600 Schüler in die Rolle von Unternehmern geschlüpft und haben eigene Ideen und Geschäftsmodelle entwickelt. Das JOSEPHS® nutzen zahlreiche Unternehmen für Workshops, um mit ihren Mitarbeitern gemeinsam über den Tellerrand zu blicken.

  www.josephs-service-manufaktur.de/ueber-josephs

2 Im JOSEPHS® können Besucher aktuelle Konzepte von Unternehmen testen und weiterentwickeln.

DIGITALE ASSISTENZ BEI DER KOMMISSIONIERUNG

Drahtlose, selbstorganisierende Sensornetze vereinfachen die manuelle Zusammenstellung von Waren.

In der manuellen Kommissionierung unterstützen Pick-by-Light (PbL)-Systeme über aufleuchtende Anzeigen am Entnahmefach den Mitarbeiter, um Warenaufträge korrekt zusammenzustellen. Aber gängige kabelgebundene und drahtlose PbL-Systeme erfüllen nur bedingt die Anforderungen flexibler und aufwandsarmer Kommissionierung. Sie sind entweder aufwendig in der Installation oder verfügen nur über niedrige Batterielaufzeiten. Ziel des aktuellen Forschungsprojekts Pick-by-Local-Light (PbLL) der Arbeitsgruppe SCS ist die Entwicklung eines neuartigen Kommissioniersystems auf Basis drahtloser Sensornetze. Mit der s-net®-Technologie für extrem energiesparende, drahtlose, sich selbstorganisierende Sensornetze ist dagegen eine einfache Installation der automatischen Steuerung für die Anzeige des jeweiligen Fachs an den Regalen möglich. Temporäre

Lageraufbauten und eine schnelle Umgestaltung von Entnahmefächern und Regalen sind kein Problem. Tragen die Kommissionierer einen drahtlosen Sensorknoten mit sich, sind standortspezifische Funktionen des Kommissioniersystems möglich, wie eine Signalgebung, die sich auf den Gang beschränkt, in dem sich der Kommissionierer befindet. PbLL ist energieeffizient und wartungsarm. Das Forschungsprojekt PbLL wird von der AiF Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen »Otto von Guericke« und einem Konsortium aus der Industrie gefördert.

 www.iis.fraunhofer.de/pbll

3 Flexible Kommissionierung dank s-net®-Technologie.

RÖNTGEN AUF DER ÜBERHOLSPUR

Röntgentechnologien eignen sich hervorragend, um selbst winzige Defekte oder Prozesse im Materialinneren sichtbar zu machen. Um der Industrie geeignete Werkzeuge an die Hand zu geben, definiert und erweitert das Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT, ein Bereich des Fraunhofer IIS, den Stand der Technik auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Prüfung entlang der Wertschöpfungskette der Materialverarbeitung. Im vergangenen Jahr veröffentlichten die Forscher zahlreiche neuartige Konzepte, mit denen sie neue Wege gehen. Auf zwei Neuheiten sind die Forscher ganz besonders stolz: die »HeiDetect Inline CT Compact R« und »MULIX«.

»HeiDetect Inline CT Compact R« prüft innerhalb der Produktionslinie

In der Automobilindustrie zeichnet sich ein klarer Trend ab: Der sogenannte Leichtbau ist zukunftsweisend und eine der Grundvoraussetzungen für die Konkurrenzfähigkeit deutscher Automobilhersteller. Um Fahrzeuge leichter und somit effizienter zu bauen, ist es ein Muss, nahezu alle Fahrzeugteile auf »Diät zu setzen«, also leichter zu machen. Die Sicherheit darf dadurch natürlich nicht abnehmen, was mittels Bauteilprüfung überwacht wird. Aus rein technologischer Sicht ist es bereits seit vielen Jahren möglich, Bauteile sogar innerhalb der Produktionslinie zu prüfen. Allerdings sind die meisten dieser Inline-Computertomographie-Systeme noch nicht wirtschaftlich umsetzbar. Die Investitionskosten für entsprechende Lösungen belaufen sich in Summe auf einen hohen sechsstelligen Betrag. Weitere Kosten für die direkte Integration in die Prozesskette heben die Investition zusätzlich in schwindelerregende Höhen. Die Forscher des Entwicklungszentrums Röntgentechnik haben deshalb

AUF EINEN BLICK

- 1 | Das EZRT entwickelt Technologien für die zerstörungsfreie Prüfung entlang der Wertschöpfungskette der Materialverarbeitung.
- 2 | »HeiDetect Inline CT Compact R« prüft zuverlässig innerhalb der Produktionslinie und spart sowohl Zeit als auch Geld.
- 3 | Röntgendetektor »MULIX« zeigt nahezu live Bilder aus dem Materialinneren.

1 Röntgentechnologien des EZRT prüfen das Innere von Bauteilen in Rekordzeit und sorgen so für Sicherheit und Qualität.

ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG RÖNTGEN AUF DER ÜBERHOLSPUR



2

2 Das Herzstück der »HeiDetect Inline CT Compact R« bei der Arbeit: Ein Industrieroboter greift ein Bauteil vom Produktionsband und steckt es zur Prüfung vollkommen strahlendicht in die Box.

3 Die Computertomographie-Aufnahme eines Aluminium-Gussbauteils zeigt Fehler in einem Bauteil exakt. Das Verfahren kann diese Fehler lokalisieren und bestimmen, ob sie kritisch im Sinne der Qualitätsspezifikation des Herstellers sind.

gemeinsam mit der Firma Erhardt + Abt ein neues Systemkonzept entwickelt, das besonders wirtschaftlich und effizient arbeitet: die »HeiDetect Inline CT Compact R«. Eines der herausragenden Features dieses kompakten Systems ist das stark vereinfachte Bauteil-Handling. Ein Industrieroboter vereint hierbei Komponenten des Manipulator- und Beladesystems und macht zahlreiche Einzelkomponenten damit überflüssig.

CT-Bilder in wenigen Sekunden

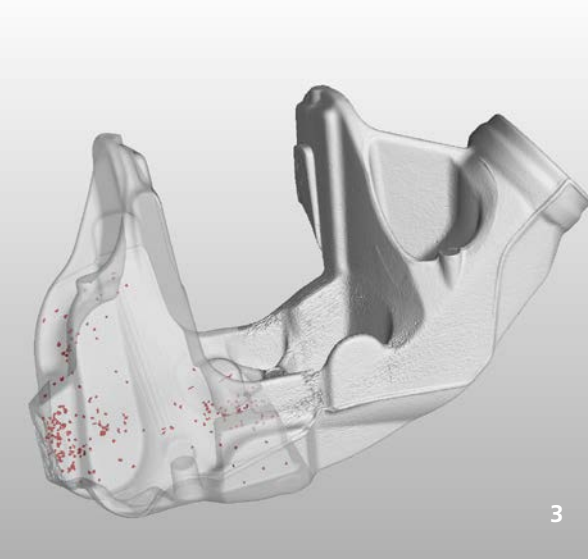
Die Funktionsweise ist einfach und gleichermaßen effektiv: Neben dem Produktionsband, das die Prüfobjekte befördert, befindet sich die Box der Inline-CT-Anlage. Ein benachbarter Industrieroboter greift das Bauteil vom Produktionsband, steckt es vollkommen strahlendicht in die Box und dreht es um 360 Grad. Die in der Box befindlichen Röntgenkomponenten erstellen, während das Bauteil rotiert, in wenigen Sekunden aussagekräftige Computertomographie-Bilder, mit denen sich Defekte eindeutig feststellen, orten und bewerten lassen. Speziell entwickelte Algorithmen kompensieren leichte Ungenauigkeiten des Roboters mühelos und sorgen hierbei für die notwendige Bildqualität.

»DER STRAHLENSCHUTZ DER »HEIDECT INLINE CT COMPACT R« IST UM 60 PROZENT KOMPAKTER UND SPART SO PLATZ UND KOSTEN.«

Während für bislang eingesetzte Systeme meterhohe Ummantelungen notwendig waren, ist der Strahlenschutz bei dem neu entwickelten System deutlich kompakter: im Vergleich zu den am Markt erhältlichen produktionsintegrierten CT-Systemen um bis zu 60 Prozent. Das spart Platz und Kosten. Außerdem fallen die Wartungs- und Instandhaltungskosten deutlich geringer aus. Mit der »HeiDetect Inline CT Compact R« gehen die Fraunhofer-Wissenschaftler neue Wege und zeigen, dass Forschung nicht kompliziert sein muss. Das System spart Zeit, Geld, unnötige Komponenten, wertvollen Platz und tut, was es muss: zuverlässig innerhalb der Produktionslinie prüfen.

MULIX – Live-Bilder aus dem Werkstoffinneren

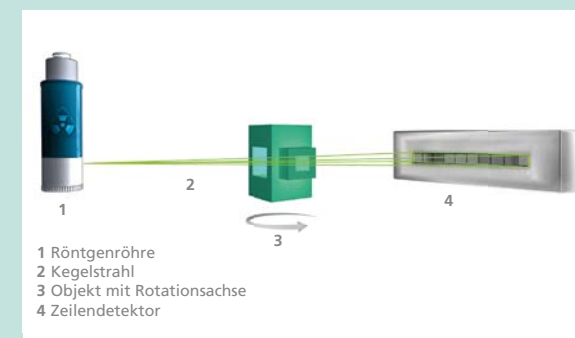
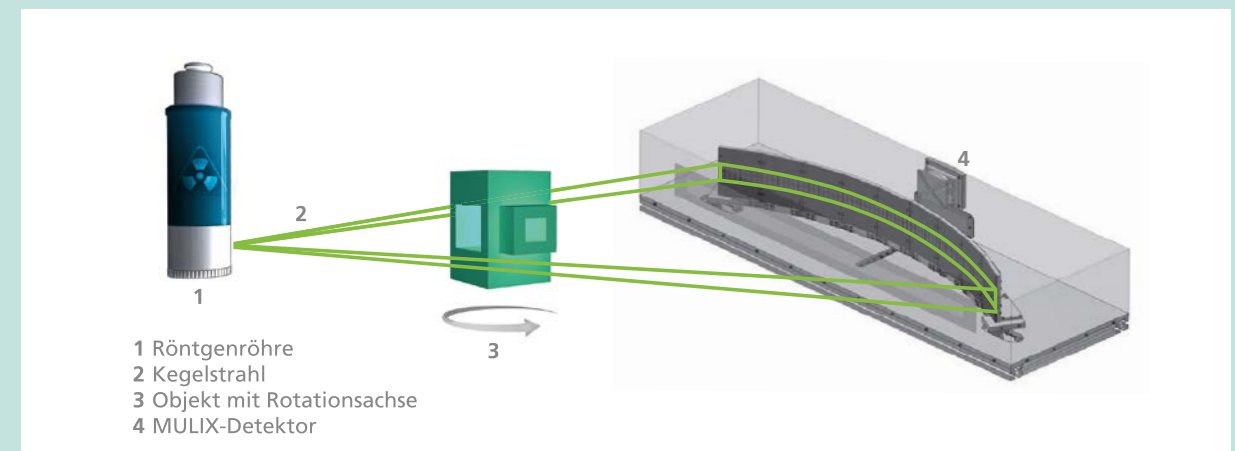
In Röntgensystemen nehmen Detektoren eine Schlüsselrolle ein: Sie sind dafür verantwortlich, die vom Prüfobjekt »durchgelassene« Röntgenstrahlung einzufangen. Bislang setzt man sie für industrielle Prüfaufgaben in Form von Flachbild- und Zeilendetektoren ein. Forscher des Entwicklungszentrums Röntgentechnik haben nun einen Weg gefunden, die Vorteile dieser beiden Gattungen in einem hybriden Detektor zu bündeln. Damit lassen sich sogar Prozesse im Werkstoffinneren exakt nachvollziehen und fast live beobachten. Ihre ambicio-



3

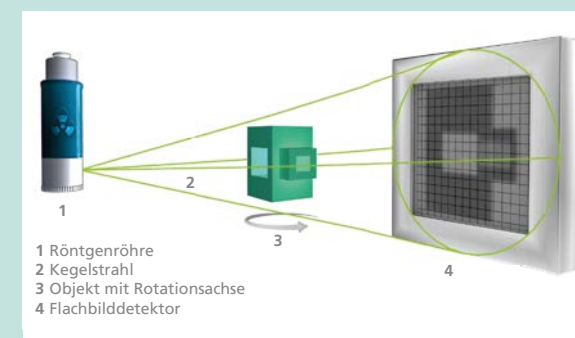
MULIX-Detektor

Der MULIX-Detektor ist eine Hybridlösung aus den in der Industrie üblichen Zeilen- und Flächendetektoren: Er vereint hohe Bildqualität und Geschwindigkeit. Der modulare Aufbau ermöglicht höchste Flexibilität.



Zeilendetektor

Beim Zeilendetektor ist die Streustrahlung reduziert; das ist die Strahlung, die durch das Prüfobjekt abgelenkt wird. Dadurch liefert er gestochen scharfe Bilder. Allerdings wird immer nur eine kleine Schicht des Objekts erfasst, sodass das Scannen zeitaufwendig ist.



Flachbilddetektor

Der Flächendetektor liefert zwar schnell eine 2D-Aufnahme des gesamten Objekts. Streustrahlung beeinträchtigt jedoch die Bildqualität. Außerdem sind Flächendetektoren nur bis zu einer Größe von ca. 40x40 Quadratzentimetern erhältlich, das schränkt die maximale Objektgröße auf etwa 30 Zentimeter Durchmesser ein.



nierte Technologie nennen sie MULIX (mehrzeiliger CMOS- Röntgendetektor).

Mehr Zeilen für mehr Durchblick

Der Detektor basiert auf einem Mehrzeilendetektor – einem Konzept, das bislang nur im medizinischen Bereich eingesetzt wird. Mehrzeilendetektoren arbeiten nach dem Funktionsprinzip eines Zeilendetektors, können jedoch größere Bereiche gleichzeitig abdecken, was die Aufnahmezeit erheblich verkürzt. MULIX erfasst gleichzeitig 256 Objektschichten und ist so in der Lage, auch große Objekte wie z. B. Karosserieteile in kurzer Zeit abzutasten. Das Besondere: Der Detektor liefert sehr schnelle Aufnahmen in guter Qualität. Anders als bei kommerziell verfügbaren Detektoren lässt sich zusätzlich der Krümmungsradius verändern. Damit bleibt die Flexibilität erhalten, die für die industrielle Computertomographie notwendig ist, um die Anlage an Größe und Materialeigenschaften des Prüfobjekts anzupassen.

Prozesse im Materialinneren werden sichtbar

MULIX eröffnet eine ganze Reihe neuer Anwendungsmöglichkeiten in der Werkstoffforschung oder Qualitätssicherung, beispielsweise für die Automobilbranche, für Luft- und Raumfahrt und für Forschungseinrichtungen, da sich auf diese Weise auch Prozesse im Materialinneren beobachten lassen. »Wenn wir mechanische Eigenschaften wie beispielsweise die Zugfestigkeit prüfen, können wir anhand der Aufnahmen nachvollziehen, wie ein versagensrelevanter Fehler entsteht«, erklärt Thomas Hofmann, Forscher am Entwicklungszentrum Röntgentechnik. Die Wissenschaftler haben mit ihrem Projekt bereits konkrete Absichten: »Wir suchen Industriepartner, um MULIX zu einem Prototypen weiterzuentwickeln«, erklärt der zuständige Abteilungsleiter Dr. Norman Uhlmann. ■

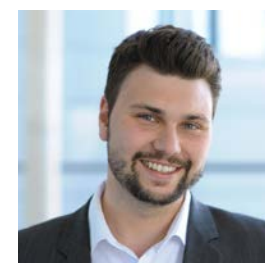
Entwicklungszentrum Röntgentechnik: Die gesamte Wertschöpfungskette der Materialverarbeitung

Das Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT ist ein Bereich des Fraunhofer IIS in Erlangen in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP in Saarbrücken. Es bearbeitet die Themen Systementwicklung, Röntgensensorik und Simulation, Computertomographie, Bildverarbeitung, CT-unterstützte Messtechnik sowie Applikationen und Ausbildung. Das Entwicklungszentrum Röntgentechnik ist ein international führendes Forschungs- und Entwicklungszentrum für die industrielle Röntgentechnik. Es definiert und erweitert den aktuellen Stand der Technik auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Prüfung, insbesondere der röntgentechnischen und optischen Prüftechniken. Zudem positioniert es sich zwischen grundlagenorientierter Forschung im Bereich der zerstörungsfreien Bildgebung (Röntgen- und optische Verfahren) sowie der industriellen Verwertung mit Endkunden (in Form von Prototypen) und mit Systemintegratoren (über Lizenzgeschäfte). Die Kernkompetenzen hat das EZRT auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Prüfung entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Materialverarbeitung, angefangen vom Rohstoff bis zum Recycling. Zur Stärkung der Wettbewerbsposition der regionalen, nationalen und internationalen Industrie und für die Erschließung neuer Märkte und Anwendungsgebiete erarbeitet das Entwicklungszentrum Röntgentechnik anwendungsorientierte Lösungen bis hin zu Prototyp- und Kleinserienfertigungen.

4 Das im Jahr 2013 errichtete Hauptgebäude des Entwicklungszentrums Röntgentechnik am Standort Fürth beherbergt ein weltweit einmaliges Spektrum an unterschiedlichsten Röntgensystemen.



www.iis.fraunhofer.de/ueberholspur



KONTAKT

Thomas Kondziolka

Bereich Entwicklungszentrum Röntgentechnik

Telefon +49 911 58061-7611

thomas.kondziolka@iis.fraunhofer.de



5

DICHTUNGEN SICHER MACHEN

»Seal Inspector« prüft Polymer-Dichtringe mithilfe von Laserlinien.

Ohne es zu bemerken, kommen Menschen tagtäglich mit diesen unspektakulär anmutenden und einfach konstruierten Kunststoffteilen in Berührung. Die Rede ist von Polymer-Dichtringen. Sie nehmen in vielen Bereichen unseres Lebens eine wichtige Rolle ein, vor allem in unseren Fahrzeugen: Dichtringe werden beispielsweise in Klimaanlage oder Bremssystemen verbaut und sorgen zumeist dafür, dass keine Flüssigkeiten austreten. Während die Folgen einer fehlerhaften Dichtung in einer Klimaanlage überschaubar sind, kann das Versagen einer Dichtung innerhalb einer Bremsanlage schwerwiegend sein.

Um selbst kleinste Oberflächendefekte objektiv und zuverlässig zu erfassen, haben Forscher des Entwicklungszentrums Röntgentechnik in Zusammenarbeit mit der Firma miho Inspektionssysteme das Prüfsystem »Seal Inspector« entwickelt, das die Anforderungen der Industrie sowohl aus wirtschaftlicher als auch aus technologischer Sicht erfüllt.

Das von Fraunhofer-Forschern entwickelte Herzstück des Prüfsystems besteht aus einer hochauflösenden Messeinheit und einer eigens für diese Applikation entwickelten Auswertesoftware. Die Messeinheit erfasst die Oberfläche der Dichtringe von allen Seiten dreidimensional. Dies wird erreicht, indem mehrere Laserlinien auf die verschiedenen Seiten des Dichtringes projiziert werden und deren Verlauf auf dem Dichtring mit speziellen Kameras erfasst wird. Aus diesen Messdaten rekonstruiert die Auswertesoftware die gesamte Oberfläche und detektiert in einem nachfolgenden Schritt sicher alle relevanten Fehler. Erste Prüfanlagen auf Basis dieses Systemkonzepts wurden erfolgreich in die Produktion integriert, womit die Eignung dieser Technologie für die schnelle, präzise Oberflächenprüfung millionenfach hergestellter Massenware bewiesen ist. Das hier eingesetzte Messprinzip erschließt damit ein breites Anwendungsspektrum, bei dem es auf die schnelle und hochauflösende Prüfung von Oberflächen ankommt.

5 Das System zur schnellen und präzisen Oberflächenprüfung arbeitet vollautomatisch.



6

PERSONALIA

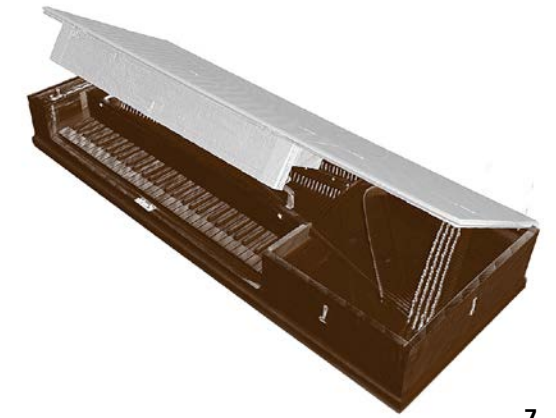
Dr. Normann Uhlmann und Dr. Steven Oeckl in neuen Positionen.

Zum 1. Juli 2015 übernahm Dr. Steven Oeckl, ehemals Gruppenleiter »Algorithmik«, die Leitung der Abteilung »Prozessintegrierte Prüfsysteme« am Entwicklungszentrum Röntgentechnik in Fürth und wird diese zukünftig unter dem Namen »Produktionsmonitoring« führen. Das Schwerpunktthema der Abteilung ist die Entwicklung von Monitoring-Systemen, die innerhalb der Produktion eingesetzt werden, um Ausschuss zu reduzieren. Dies führt zu einer gesteigerten Ressourceneffizienz, wodurch bei gleichbleibendem Einsatz von Energie und Rohstoffen die Kapazität erhöht wird. Dies stärkt die Wettbewerbsfähigkeit der Kunden und schont darüber hinaus auch die Umwelt.

Ebenfalls zum 1. Juli 2015 wurde Dr. Norman Uhlmann, Abteilungsleiter »Anwendungsspezifische Methoden und

Systeme«, zum stellvertretenden Bereichsleiter des Entwicklungszentrums Röntgentechnik in Fürth ernannt.

6 Stellvertretender Bereichsleiter Dr. Norman Uhlmann (li.) und Abteilungsleiter Dr. Steven Oeckl.



7

KLAVIER IM COMPUTERTOMOGRAPHEN

Fraunhofer schafft Standard für dreidimensionale Röntgenuntersuchung von Musikinstrumenten.

Das Entwicklungszentrum Röntgentechnik, das Germanische Nationalmuseum (GNM) sowie der Lehrstuhl für Röntgenmikroskopie (LRM) an der Universität in Würzburg kooperieren: Seit November 2014 forschen die Einrichtungen in dem für drei Jahre von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt »MUSICES«, um Richtlinien und Verfahrensweisen zur dreidimensionalen Computertomographie von Musikinstrumenten zu entwickeln. Dabei werden robuste und fundierte Richtlinien erstellt, die Grundlage für internationale Standards sein werden, um eine vergleichbare Bildqualität zu gewährleisten. Die Vielfalt an Musikinstrumenten, die von den zu erarbeitenden Richtlinien und Vorschriften abgedeckt werden soll, steht in der umfangreichen Sammlung des GNM zur Verfügung. Nur wenige Kilometer entfernt, bietet das weltweit einzigartige Spektrum an

Röntgenanlagen am Entwicklungszentrum Röntgentechnik in Fürth beste Voraussetzungen, um geometrietreue Volumendaten zu erzeugen. Möglichkeiten für grundlegende physikalische Untersuchungen sowie unterstützende bildgebende oder analytische Methoden zur Rekonstruktion und Auswertung von Volumendaten bestehen am LRM in Würzburg wie auch in den verschiedenen Entwicklergruppen am Entwicklungszentrum Röntgentechnik.



www.iis.fraunhofer.de/musicces

7 Der Blick ins Innere zeigt bislang unsichtbare Details eines Tafelklaviers aus dem Jahr 1787.

IN KÜRZE

Auf den folgenden Seiten erfahren Sie, was sich 2015 neben den Fortschritten in der Forschung noch an unserem Institut ereignet hat. Wir haben Ihnen eine Auswahl zusammengestellt.

2 Begrüßten die zweite Ausbaustufe des Anwendungszentrums ESI: (v.l.)
Dr. Ronald Mertz, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien,
Energie und Technologie;
Prof. Dr. Albert Heuberger, Leiter des Fraunhofer IIS;
Thomas von der Grün, Leiter des ESI-Anwendungszentrums;
Prof. Dr. Jürgen Teich, Leiter des ESI-Anwendungszentrums;
Prof. Dr. Günter Leugering, Vizepräsident der FAU Erlangen-Nürnberg;
Dr. Klemens Gsell, Bürgermeister der Stadt Nürnberg.

30 Jahre
IIS
IISB

1



2

30 JAHRE FRAUNHOFER IN DER METROPOLREGION NÜRNBERG

1985–2015: Die Erlanger Fraunhofer-Institute feiern Geburtstag.

Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS und das Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB bilden heute einen der erfolgreichsten Standorte der Fraunhofer-Gesellschaft. Die beiden Institute starteten 1985 unter maßgeblicher Mitgestaltung und Förderung des damaligen Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Technologie. Anschließend haben sich beide Institute mit eigenen Themen zu starken Partnern der Wirtschaft entwickelt. Fraunhofer stärkt die Metropolregion Nürnberg durch die Nutzung von Synergieeffekten und die enge Anbindung an die Industrie. Die Fraunhofer-Institute sichern nicht nur Hunderte von Hightech-Arbeitsplätzen, sondern versorgen auch die Wirtschaft mit exzellentem Know-how und hoch qualifizierten Nachwuchskräften. Fraunhofer IIS und Fraunhofer IISB

zeichnen sich aus als Innovatoren auf den Gebieten der Mikroelektronik, der Leistungselektronik, der Informations- und Kommunikationstechnik sowie der Halbleitertechnologie. Die neueste gemeinsame Initiative ist das 2015 zusammen mit der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und Industriepartnern ins Leben gerufene Leistungszentrum Elektroniksysteme. Zum Jubiläum veröffentlichten die Institute die Broschüre und den Web-Auftritt »30 Highlights«. Sie geben einen Überblick über die erfolgreiche Arbeit und die breite Kompetenz von Fraunhofer IIS und Fraunhofer IISB.



<http://blog.fraunhofer.de/30jahre>

1 30 Jahre Spitzenforschung in
der Metropolregion Nürnberg.

ZENTRUM FÜR EINGEBETTETE SYSTEME FEST ETABLIERT

Das ESI schafft die Basis für den digitalen Wandel in Industrie und bei der Mobilität.

Das ESI-Anwendungszentrum für eingebettete Systeme geht in die zweite Ausbaustufe: Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie fördert diesen Ausbau mit 6,3 Mio € in den Jahren 2015–2018. Es etabliert nun die Initiative der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und des Fraunhofer IIS in einer Institution, die als Schnittstelle zwischen Industrie und Forschung die industriennahe Entwicklung von eingebetteten Systemen weiterentwickelt. Insbesondere bei der Digitalisierung von Wirtschaft und Produktion sind eingebettete Systeme ein zentraler Baustein, der die anwendungsnahe Forschung im Bereich Automotive, Fitness und Automatisierung vorantreibt. Nach Pilot- und Transferprojekten in einer ersten Phase wird die erfolgreiche Zusammenarbeit nun in einer festen Einrichtung des ESI-Anwendungszentrums

etabliert. So wurden in den letzten Jahren grundlegende Entwicklungen zur Einbettung von Funk- und Kommunikationstechnik getätigt und in kompakte kleine Funksensoren überführt. In der digitalisierten Produktion, für zukünftige Mobilitätskonzepte wie auch in Sport und Fitness werden die kleinen intelligenten elektronischen Systeme immer wichtiger. Sie sind grundlegende Komponenten für die immer komplexeren Anforderungen der Industrie. Das ESI-Anwendungszentrum führt hierzu Projekte durch, die beispielsweise für Fahrerassistenzsysteme neue Sensor- und Kamerasysteme bereitstellen werden. Hier wird die ideale Basis für die Schlüsseltechnologien der Zukunft geschaffen.



www.iis.fraunhofer.de/esi



IN RUHE FORSCHEN

Der Campus in Waischenfeld bietet Fraunhofer-Wissenschaftlern einen Ort, um in Klausur zu gehen.

In Gemeinschaft forschen, entwickeln und tagen können Mitarbeiter von Fraunhofer von nun an in einer neuen Arbeitsumgebung in der Fränkischen Schweiz. Am 11. Mai 2015 eröffnete das Fraunhofer IIS gemeinsam mit Ilse Aigner, Bayerische Staatsministerin für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, Stefan Müller, Parlamentarischer Staatssekretär bei der Bundesministerin für Bildung und Forschung, sowie Prof. Dr. Alfred Gossner, Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft, den Forschungscampus Waischenfeld.

»Das kreative Denken unserer Mitarbeiter ist ein wichtiger Baustein für den Erfolg des Instituts«, betonte Institutsleiter Prof. Dr. Albert Heuberger bei der Einweihungsfeier der Einrichtung. Der Forschungscampus ist ein Ort, an dem Fraunhofer-Mitarbeiter mit Kunden, Kooperationspartnern oder als Team in Klausur gehen und Projekte konzentriert vorantreiben können. Büro- und Laborräume mit 320 Quadratmetern und Seminarräume mit 250 Quadratmetern Nutzfläche bieten eine kreative Arbeitsumgebung, in der konzentriert und effektiv gearbeitet werden kann. Der große Seminarraum bietet Platz für Konferenzen bis zu 150 Teilnehmern. Durch das modulare Gebäudekonzept kann der Campus von Gruppen unterschiedlicher Größe genutzt werden.

Ilse Aigner, Bayerische Staatsministerin für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, hob hervor: »Der neue Forschungscampus ist der beste Beleg dafür, dass außeruniversitäre Forschung auf Spitzenniveau in allen Teilen Bayerns stattfindet. Die Schönheit der Fränkischen Schweiz in Verbindung mit der am Fraunhofer IIS gewohnten Ausstattung schafft eine perfekte Arbeitsumgebung. In Waischenfeld herrscht die richtige Atmosphäre für erfolgreiches, projektbezogenes, wissenschaftliches Arbeiten.«

Stefan Müller, Parlamentarischer Staatssekretär bei der Bundesministerin für Bildung und Forschung, betonte: »Der Forschungscampus Waischenfeld steht für den andauernden Erfolg, für den Ideenreichtum und die Innovationsorientierung des IIS in der Fraunhofer-Familie. Und er ist ein besonders gelungenes Beispiel für die enge Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft.«

3 Bei der Eröffnung des Forschungscampus Waischenfeld: (v. l.) Prof. (Univ. Stellenbosch) Dr. Alfred Gossner, Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft; Stefan Müller MdB, Parlamentarischer Staatssekretär bei der Bundesministerin für Bildung und Forschung; Ilse Aigner MdB, Bayerische Staatsministerin für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, und Prof. Dr. Albert Heuberger, Leiter des Fraunhofer IIS.



FRAUNHOFER IIS ZUM GIRLS'-DAY-AUFTAKT IM KANZLERAMT

Die Bundeskanzlerin informierte sich am Stand des Instituts über Energy Harvesting.

Strom aus Körperwärme generieren – das konnten Bundeskanzlerin Angela Merkel und Schülerinnen aus drei Berliner Schulen im Bundeskanzleramt anlässlich des Girls'-Day. Bei dieser Form des Energy Harvesting wird die Temperaturdifferenz zwischen der unmittelbaren Umgebung und dem menschlichen Körper zur Erzeugung elektrischer Energie genutzt. Diese Energie ist ausreichend, um in einem Armband verschiedene Sensoren sowie eine drahtlose Bluetooth-Verbindung zur Kommunikation zu betreiben. Möglich macht dies erst der DC-DC-Spannungswandler des Fraunhofer IIS, der bereits bei minimalen Thermospannungen und damit bei kleinsten Temperaturunterschieden am Thermogenerator arbeitet und diese in größere Ausgangsspannungen umwandeln kann. »Das Ziel unserer Technologien ist es, unabhängig von externen Energiever-



sorgungen oder Batterien, wartungsfreie und kabellose Systeme mit unbegrenzter Betriebszeit und Lebensdauer zu schaffen«, erläutert Dr. Peter Spies, Leiter der Gruppe Integrierte Energieversorgungen am Fraunhofer IIS, die Vorteile von Energy Harvesting. Als eines von zwei Gastinstituten des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie präsentierte das Fraunhofer IIS den thermoelektrischen Generator und das energieautarke Sensorarmband BlueTEG.

  www.iis.fraunhofer.de/energyharvesting

4 Bundeskanzlerin Angela Merkel erfuhr von Heiko Wörrlein, Fraunhofer IIS, wie man Strom aus Temperaturdifferenz erzeugt.

FORSCHUNG ENTDECKEN

Wissenschaftscampus gibt jungen Frauen Einblick in die Arbeit bei Fraunhofer.

Ein ideales Sprungbrett für Frauen in Wissenschaft und Forschung, das ist der Wissenschaftscampus von Fraunhofer. Rund 50 Studentinnen und Absolventinnen waren im März 2015 zu Gast im Fraunhofer IIS. Es waren Studierende ab dem vierten Fachsemester der Studienrichtungen Mathematik, Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften und Informatik, also der sogenannten MINT-Fächer. Sie verschafften sich einen profunden Einblick in die anwendungsorientierte Forschungsarbeit des Wirtschaftscampus, der sie bei ihrem Sprung in eine erfolgreiche Karriere in der Forschung unterstützt. Am Fraunhofer IIS und am Energie Campus Nürnberg lernten sie mögliche Berufsfelder im Bereich Mikroelektronik kennen. Am Forschungscampus Waischenfeld konnten sie Seminare zur persönlichen Weiterbildung belegen, dabei waren Themen wie »Zeitmanage-

ment«, »Bewerbungstraining«, »Die Macht der Stimme«, »Design Thinking«, »Berufs- und Karrierewege« sowie »Selbstbehauptung im Beruf«. Der Wissenschaftscampus ist eine Veranstaltung der Fraunhofer-Gesellschaft – dieses Jahr in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB, dem Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT und dem Fraunhofer IIS – und findet zwei Mal im Jahr an unterschiedlichen Orten in Deutschland statt.

 www.iis.fraunhofer.de/karriere

5 Im Schalllabor lernten die Teilnehmerinnen neue Audiotechnologien kennen.



ERFOLGREICHE LANGE NACHT DER WISSENSCHAFTEN 2015

Besucher erhielten Einblicke: Vom Sound-Erlebnis bis zum Röntgenblick.

Eine große Vielfalt an Exponaten und Vorführungen erlebten die rund 3000 Gäste zur Langen Nacht der Wissenschaften 2015 am Fraunhofer IIS. Die Veranstaltung richtet die Kulturidee GmbH im Zwei-Jahres-Rhythmus aus. In der gesamten Metropolregion öffnen Forschungseinrichtungen und Unternehmen ihre Türen und stellen sich den Fragen der Besucher. Das Fraunhofer IIS zählte mit seinen über 40 Programmpunkten zu einem der wichtigsten Partner der Langen Nacht. Zudem richtete das Institut die Eröffnungsfeier mit über 300 geladenen Gästen aus. Die Besucher erwartete am Fraunhofer IIS in Erlangen und am Standort Fürth im Entwicklungszentrum Röntgentechnik Forschung und Forscher hautnah – von der Audiocodierung über die digitale Kinosoftware und Medizintechnik bis hin zur zerstörungsfreien Prüfung.

Besucher testeten die neuesten Geräte mit Cingo®-Unterstützung, wie z.B. eine Virtual-Reality-Brille. Cingo ermöglicht die Wiedergabe von Stereo-, Surround- und 3D-Klang über Kopfhörer oder Lautsprecher von Smartphones und Tablets. Des Weiteren besichtigten sie die mit Schaumstoffpyramiden ausgekleidete Antennenmesshalle, wagten einen Rundumblick ins Körperinnere mit dem Endoskop und lernten das FitnessSHIRT kennen mit Messtechnik für EKG und Atmungserfassung.

Ein Highlight in Fürth war die Besichtigung des weltweit einzigartigen XXL-Computertomographiesystems in einer Halle mit rund 400 Quadratmetern Fläche. Das System ermöglicht den Röntgenblick durch große, massive Objekte wie Autos oder auch mal den Schädel eines Tyrannosaurus rex.

Im Energie Campus Nürnberg referierte Peter Heusinger vom Fraunhofer IIS über die Möglichkeit, verschiedene Energieverbraucher im Smart Home mit einem Softwaregerüst zu steuern. Energiesparen war auch ein Thema im JOSEPHS® in Nürnberg. Hier zeigte das Fraunhofer IIS, dass es möglich ist, wartungsfreie und kabellose Systeme mit nahezu unbegrenzter Betriebszeit und Lebensdauer zu schaffen. Zusätzlich kamen viele Lange-Nacht-Gäste in die Service-Manufaktur JOSEPHS®, um dort Prototypen, neue Produkte und Dienstleistungen auszuprobieren.



www.iis.fraunhofer.de/Indw2015

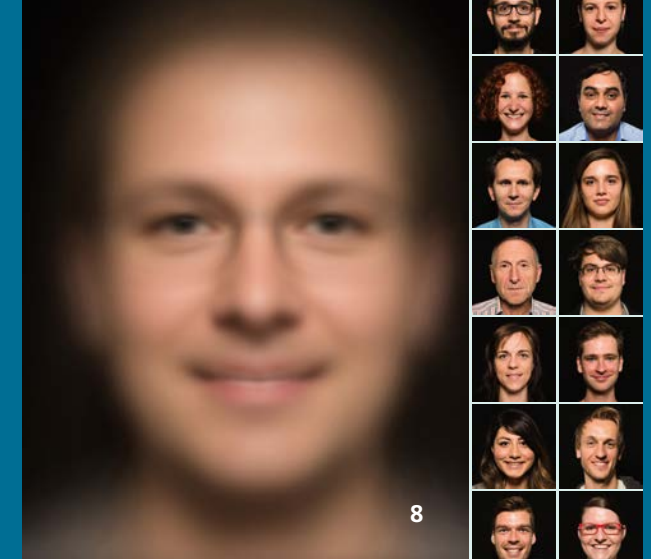
6 Das Fraunhofer IIS richtete die Eröffnungsveranstaltung zur Langen Nacht der Wissenschaften 2015 aus. Die Ehrengäste stiegen im Anschluss in ein Auto, um Symphoria® zu erleben – die Technologie für Surround- und 3D-Klang im Auto: (v.l.) Dr. Ludwig Spaenle, Bayerischer Staatsminister für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst; Ralf Gabriel, Geschäftsführer Kulturidee GmbH; Prof. Dr. Albert Heuberger, Leiter des Fraunhofer IIS, sowie Oliver Hellmuth, Leiter der Abteilung Semantische Audiosignalverarbeitung, der den Gästen das Soundsystem vorführte.



KLUGE KÖPFE – HEISSE REIFEN

Das Fraunhofer IIS holt die Studenten-Weltmeisterschaft Freescale Cup erstmals nach Deutschland.

Der von Freescale Semiconductor gesponserte Freescale Cup ist ein internationaler Wettbewerb für Studententeams, die ein intelligentes, vollständig autonom fahrendes Modellauto bauen, programmieren und damit auf einer Rennstrecke gegeneinander antreten. Zum ersten Mal in der Geschichte des Cups fand die finale Entscheidung am 15. September 2015 in Deutschland statt, am Fraunhofer IIS. Sieger des Freescale Cups ist das Team, dessen Fahrzeug den vorher unbekannten Parcours am schnellsten absolviert, ohne von der Strecke abzukommen. Gesteuert werden die Fahrzeuge von Mikrocontrollern von Freescale. Für alle Fahrzeuge werden das gleiche Chassis und gleiche Motoren verwendet. 25 Hochschulteams aus elf europäischen Ländern und mit insgesamt 75 Studenten schickten ihre Modellautos auf dem Gelände des Fraunhofer IIS ins Rennen. Zum Parcours auf



180 Quadratmetern gehörten Bodenwellen, Kreuzungen, Steigungen und Schikanen. Das Studententeam aus China hat die beste Mischung aus Schnelligkeit und Präzision in ihr Auto programmiert und beim Finale der Freescale-Weltmeisterschaft die Rennstrecke mit 17,1 Sekunden am rasantesten gemeistert. Darauf folgten das Team aus Malaysia mit 20,6 Sekunden und das Team der Schweiz mit 20,8 Sekunden.



www.iis.fraunhofer.de/freescalecup2015

7 Die 75 Studenten aus 25 internationalen Hochschulen tüftelten bis zur letzten Minute an ihrem Freescale-Auto.

ART & TECHNOLOGY: »THE FACE OF FRAUNHOFER IIS«

Einzel- und digital fusionierte Gesamtbilder der Mitarbeiter in einer Ausstellung.

Zum 30-jährigen Bestehen hat das Fraunhofer IIS den Social-Media-Künstler Wolf Nkole Helzle eingeladen, ein »Kollektivporträt« der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu erstellen. Der Künstler hat dazu an verschiedenen Standorten des Instituts Foto-Sessions durchgeführt und die Mitarbeiter porträtiert. Die dabei entstandenen Bilder wurden durch gleichberechtigte Überlagerung zu »The Face of Fraunhofer IIS« fusioniert, einem Gesamtgesicht des Instituts.

Die Ausstellung zeigt alle fotografischen Einzelporträts sowie das Gesamtgesicht. Außerdem zu sehen sind Gesamtgesichter von Abteilungen und Bereichen. Zahlreiche Making-of-Fotos geben einen Eindruck vom Fortlauf und von der Atmosphäre während des Kunstprojekts. Zusätzlich zeigt eine sich laufend verändernde 3D-Matrix 3000 Fotos

aus 30 Jahren Institutsgeschichte; dabei sind technische Entwicklungen genauso wie Gebäudeeinweihungen, Preisverleihungen und Veranstaltungen. »The Face of Fraunhofer IIS« ist ein Projekt in der Ausstellungsreihe Art & Technology, die Kunst und Technologie in eine Wechselwirkung stellt. Die Ausstellung ist bis Juni 2016 in den öffentlichen Räumen des Instituts in Erlangen-Tennenlohe zu besichtigen.



www.iis.fraunhofer.de/face

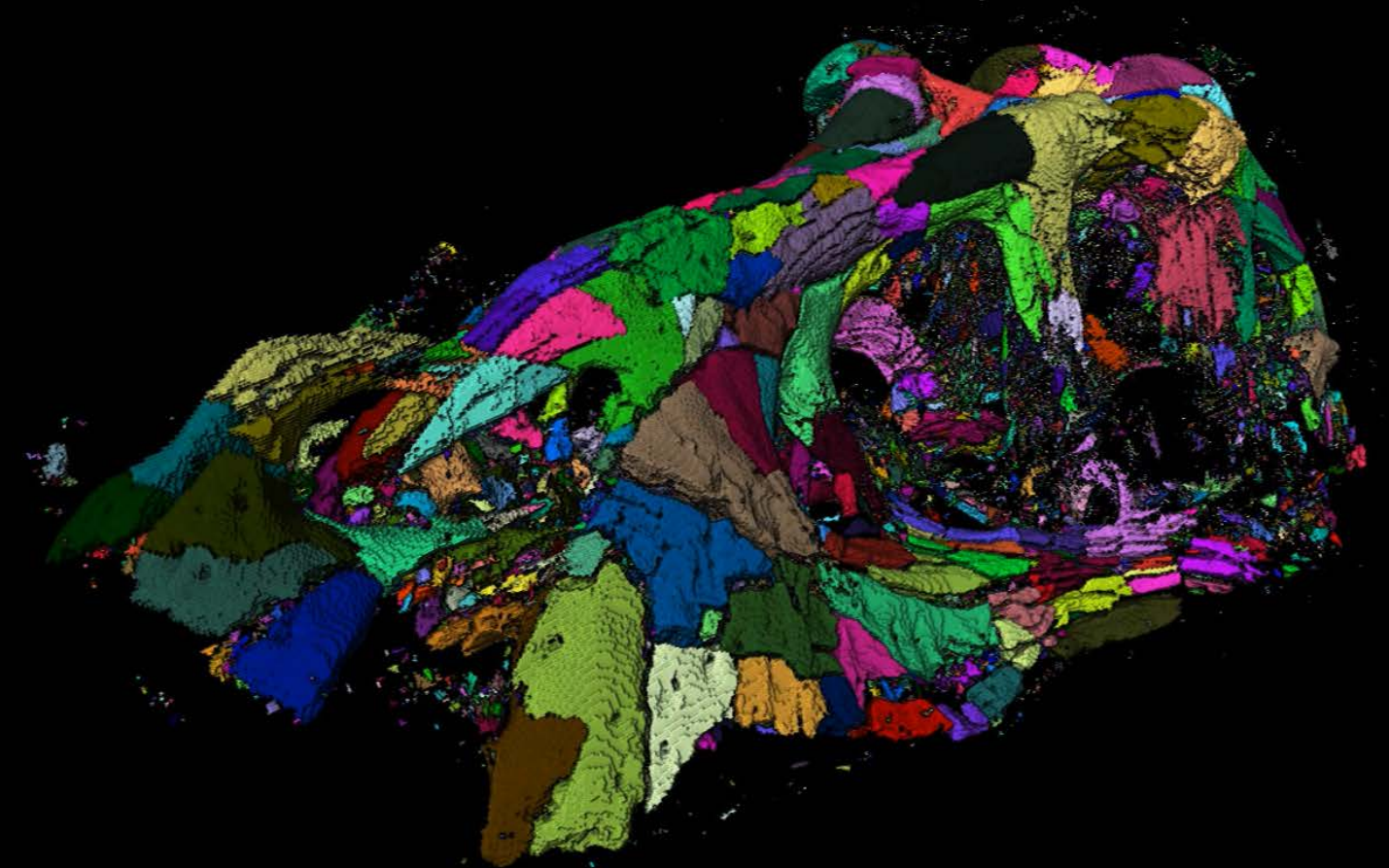
8 »The Face of Fraunhofer IIS« und exemplarisch einige der insgesamt 523 Einzelporträts der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

T.-REX-DAME ZU BESUCH IN FÜRTH

Computertomographie eines T.-Rex-Schädels bei Presse-Veranstaltung präsentiert.

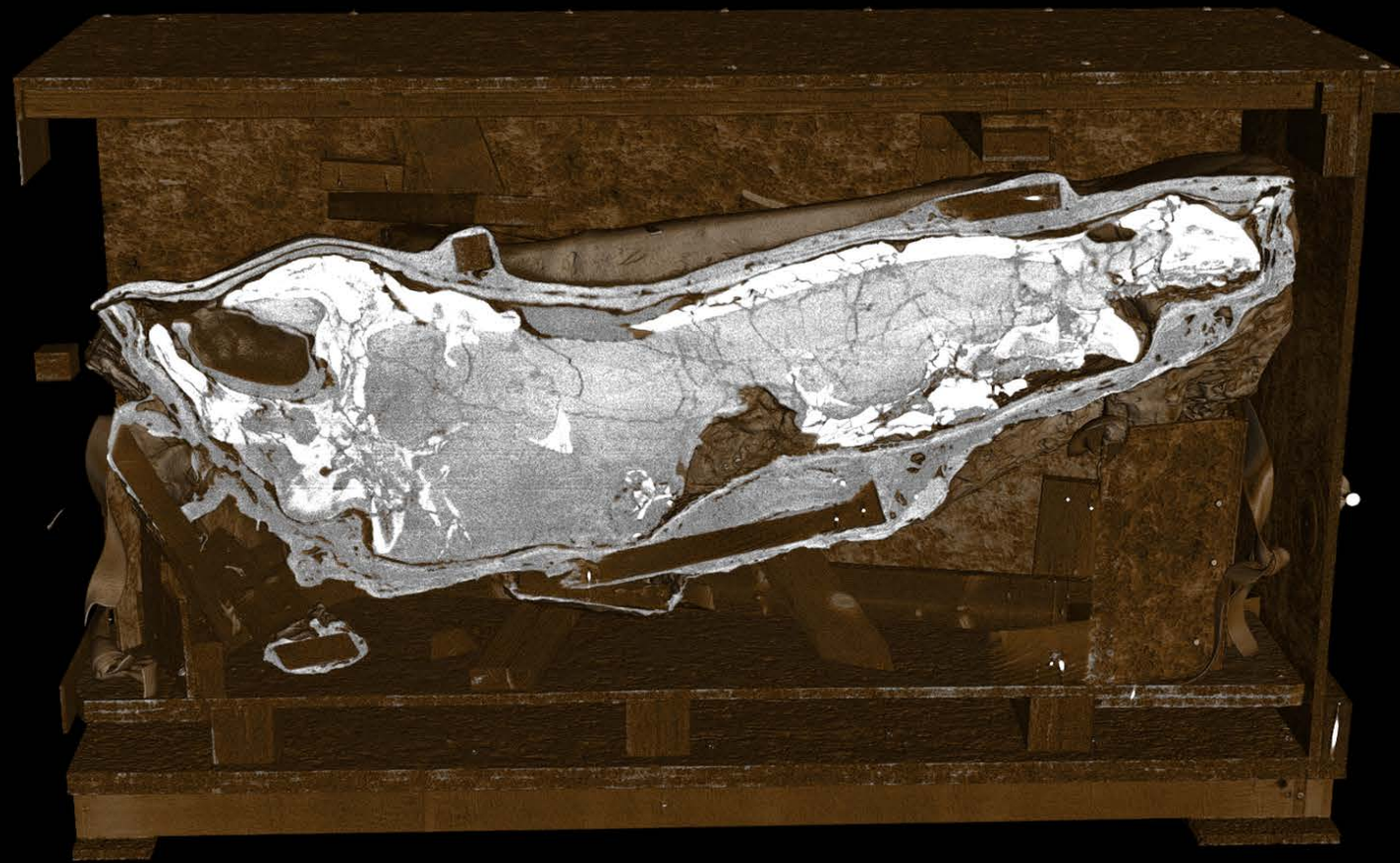
Das Röntgen von kompletten Fahrzeugen, großen Flugzeugteilen oder Frachtcontainern gehört am Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT inzwischen fast schon zum Tagesgeschäft. Die XXL-CT-Anlage in der Hochenergiehalle, die an das Institutsgebäude angeschlossen ist, macht's möglich: Mit der 20-fachen Leistung einer herkömmlichen 450-kV-Röntgenanlage können selbst faustdicke Stahlplatten noch durchleuchtet und somit gestochen scharf abgebildet werden. Inspiriert von diesen weltweit einmaligen Möglichkeiten, werden die Forscher nun zunehmend auch mit dem Scannen kulturhistorischer Objekte beauftragt.

So schaffte es auch zum ersten Mal in der Geschichte eine T.-Rex-Dame ans EZRT. Die Wissenschaftler scannten den Schädel des 66,4 Millionen Jahre alten T. Rex. Für den Laien sind die auf der Presseveranstaltung am 19. Juni 2015 entstandenen Bilder vor allem eines: beeindruckend. Für Dr. Anne Schulp, Paläontologe am Naturalis Biodiversity Center in den Niederlanden, eröffnet der Einsatz der XXL-CT-Technologie viele weitere Möglichkeiten: Das präzise Tomographieren des Schädels begünstigt die Konservierung und Präparation, denn unerwartete Überraschungen, wie beispielsweise verborgene Bruchstellen, können im Vorfeld zuverlässig erkannt und bei der Aufbereitung berücksichtigt werden. Mit den Röntgendaten lassen sich zudem mittels 3D-Druckverfahren originalgetreue Kopien des Skeletts anfertigen. »Insbesondere verborgene Stellen sind für uns interessant. Mit diesem Vorgehen sind wir in der Lage, den Aufbau des Skeletts nachzuvollziehen. In diesem Fall ganz besonders, weil sich der Schädel in einem ausgezeichneten Zustand befindet«, betonte Dr. Anne Schulp.



Ein Bild, das die Herzen von Paläontologen höher schlagen lässt: Die CT-Aufnahme des riesigen T.-Rex-Schädels offenbart selbst winzige Details.

IN KÜRZE



Der 66,4 Millionen Jahre alte Schädel musste für die CT-Aufnahmen aus Sicherheitsgründen in der Transportbox belassen werden.



Prof. Dr. Randolph Hanke (M.), Bereichsleiter des EZRT, und seine Mitarbeiter Dr. Michael Böhnel (l.) und Nils Reims (r.) präsentieren das Röntgenbild des Saurierkopfes.

Fraunhofer
EZRT

N
Naturalis
Biodiversity
Center

FRAUNHOFER IIS IN ZAHLEN

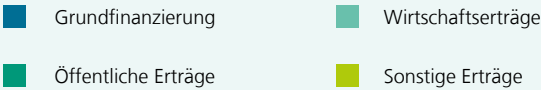
Der ifo-Geschäftsklimaindex war im Jahr 2015 von Optimismus geprägt und erreichte im November mit 109,0 Punkten seinen Höchststand. Die Erwartungen der Industriefirmen und deren Investitionsneigung waren im letzten Geschäftsjahr deutlich spürbar. Sie trugen auch zum guten Ergebnis des Fraunhofer IIS bei.

Finanzierung ausgeglichen

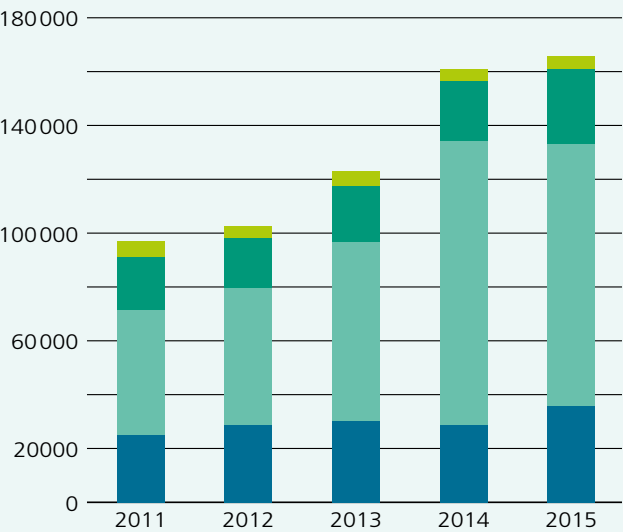
Das Institut finanzierte sich im Geschäftsjahr 2015 zu 22 Prozent aus der Grundfinanzierung durch die Fraunhofer-Gesellschaft, zu 17 Prozent aus öffentlichen und sonstigen Erträgen sowie zu 59 Prozent aus Mitteln von Industrie und Wirtschaft.

Ein nicht unerheblicher Anteil der Industrieerträge stammt aus dem Lizenzierungsgeschäft, aber auch die Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen trugen zu diesem guten Ergebnis bei. Nach den hohen Einmalzahlungen für Lizenzen in 2014 erreichten die Einnahmen im Jahr 2015 langsam wieder ein normales Niveau.

Im öffentlichen Bereich war eine Steigerung der Erträge um 6 Mio € durch die Bewilligung neuer Forschungs-, Entwicklungs- und Förderprojekte möglich. Aufgrund der aktuellen Auftragslage erwartet das Fraunhofer IIS auch im Geschäftsjahr 2016 ein ausgeglichenes Jahresergebnis.



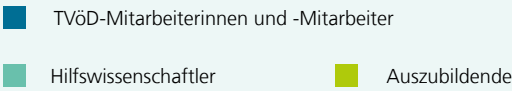
166 Mio € Finanzierung



TVöD-Stellen steigend

Um die Spitzenposition in der Forschungslandschaft zu halten, hat sich in den vergangenen Jahren gezeigt, dass ein moderates Wachstum erforderlich ist. Durch die gute konjunkturelle Lage in Deutschland steht das Fraunhofer IIS in Konkurrenz zu vielen Unternehmen um hoch qualifizierte Bewerberinnen und Bewerber.

Ungeachtet dessen konnte das Fraunhofer IIS im vergangenen Geschäftsjahr an seinen Standorten, unter Berücksichtigung des jeweiligen Erfolgs, wachsen – die Zahl der TVöD-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter hat zugelegt.

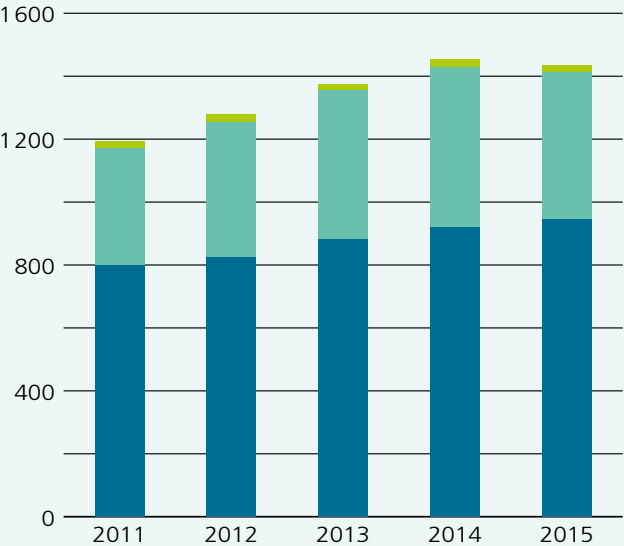


Patentportfolio zunehmend

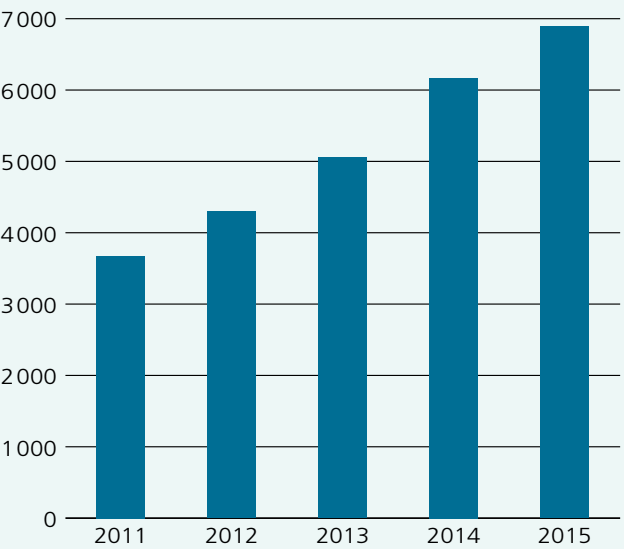
Mit einem Portfolio von 6886 Patenten ist das Fraunhofer IIS auch für das Jahr 2016 erneut gut aufgestellt. Im Vergleich zum Vorjahr liegt das Portfolio im Jahr 2015 um 671 Patente höher und reiht sich somit in die gute und kontinuierliche Entwicklung der Vorjahre ein.

Das Diagramm zeigt die Entwicklung der aktiven Patente (Patentportfolio). Sowohl die Anzahl der neuen Patente wie auch das stetig steigende Patentportfolio sind Beleg für die große Innovationskraft des Fraunhofer IIS.

947 TVöD-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter



6886 Patente im Portfolio



FRAUNHOFER IIS ALS PARTNER

Herausragende Ideen. Praxisnahe Forschung. Vertrauensvolle Zusammenarbeit.

Das Fraunhofer IIS unterstützt Unternehmen darin, technologisch ambitionierte und wettbewerbsfähige Lösungen zu entwickeln und zu implementieren. Nach Ihren Wünschen und Vorgaben erstellen wir Studien und entwickeln Lösungen, bauen Prototypen bis hin zu ganzen Systemen oder unterstützen Ihre Firma mit wissenschaftlicher Expertise. Wir begleiten Sie von der ersten Idee bis hin zum marktreifen Produkt – abgestimmt auf Ihren konkreten Bedarf.

In folgenden Formaten können Sie mit uns zusammenarbeiten:

- Forschung und Entwicklung
- Lizenzierung von Technologien und Systemen
- Beratung und Projektbegleitung
- Marktstudien



KONTAKT

Dr. Christian Forster

Geschäftsfeldentwicklung und Innovation

Telefon +49 9131 776-1066

christian.forster@iis.fraunhofer.de



FRAUNHOFER IIS IM PROFIL

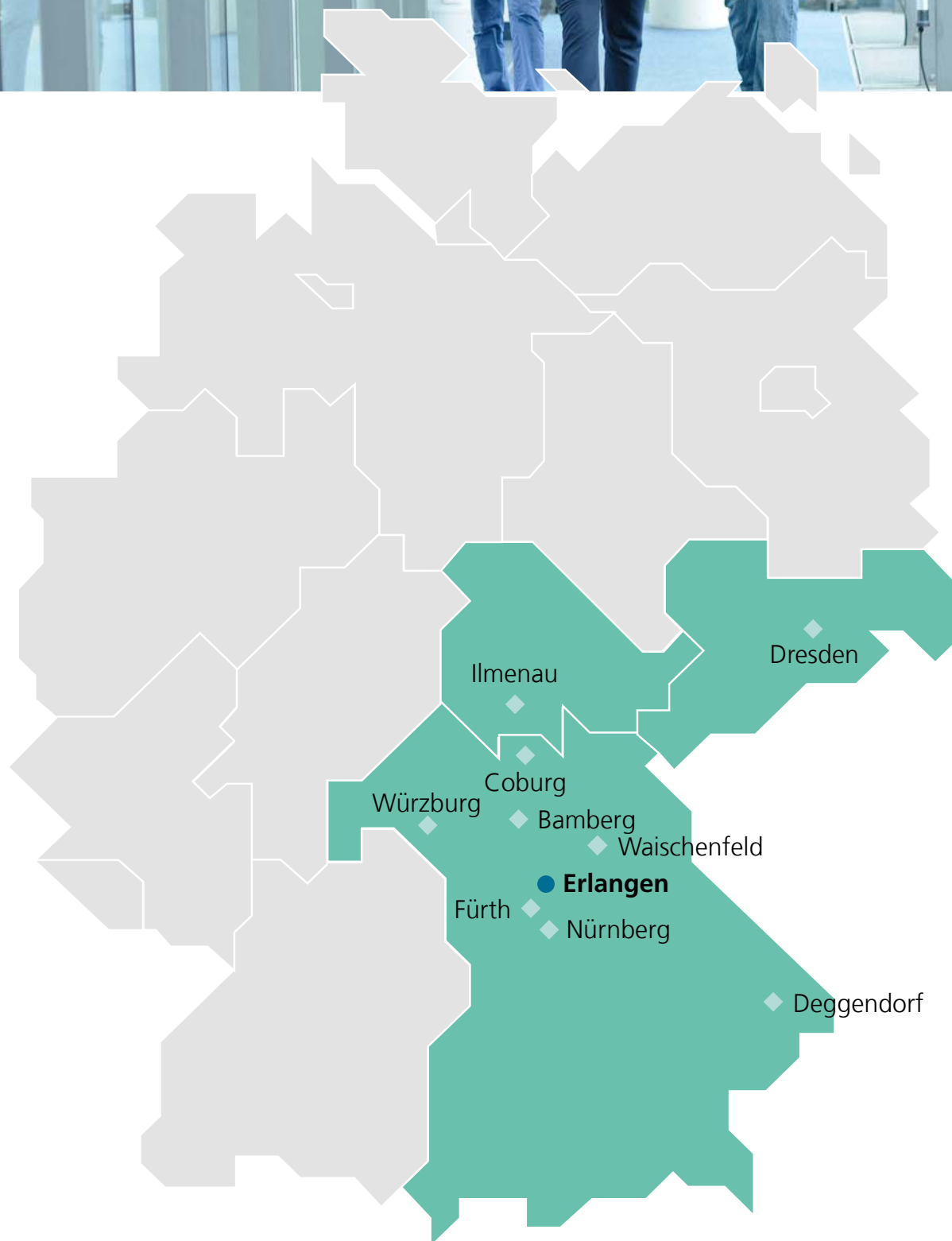
Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen ist eine weltweit führende anwendungsorientierte Forschungseinrichtung für mikroelektronische und informationstechnische Systemlösungen und Dienstleistungen. Es ist heute das größte Institut der Fraunhofer-Gesellschaft. Unter anderem mit der maßgeblichen Beteiligung an der Entwicklung der Audiocodiervorgahren mp3 und MPEG AAC ist das Fraunhofer IIS weltweit bekannt geworden.

In enger Kooperation mit den Auftraggebern betreiben die Wissenschaftler internationale Spitzenforschung in folgenden Forschungsfeldern:

- Audio & Multimedia
- Bildsysteme
- Energiemanagement
- IC-Design und Entwurfsautomatisierung
- Kommunikationssysteme
- Lokalisierung
- Medizintechnik
- Sensorsysteme
- Sicherheitstechnik
- Versorgungsketten
- Zerstörungsfreie Prüfung

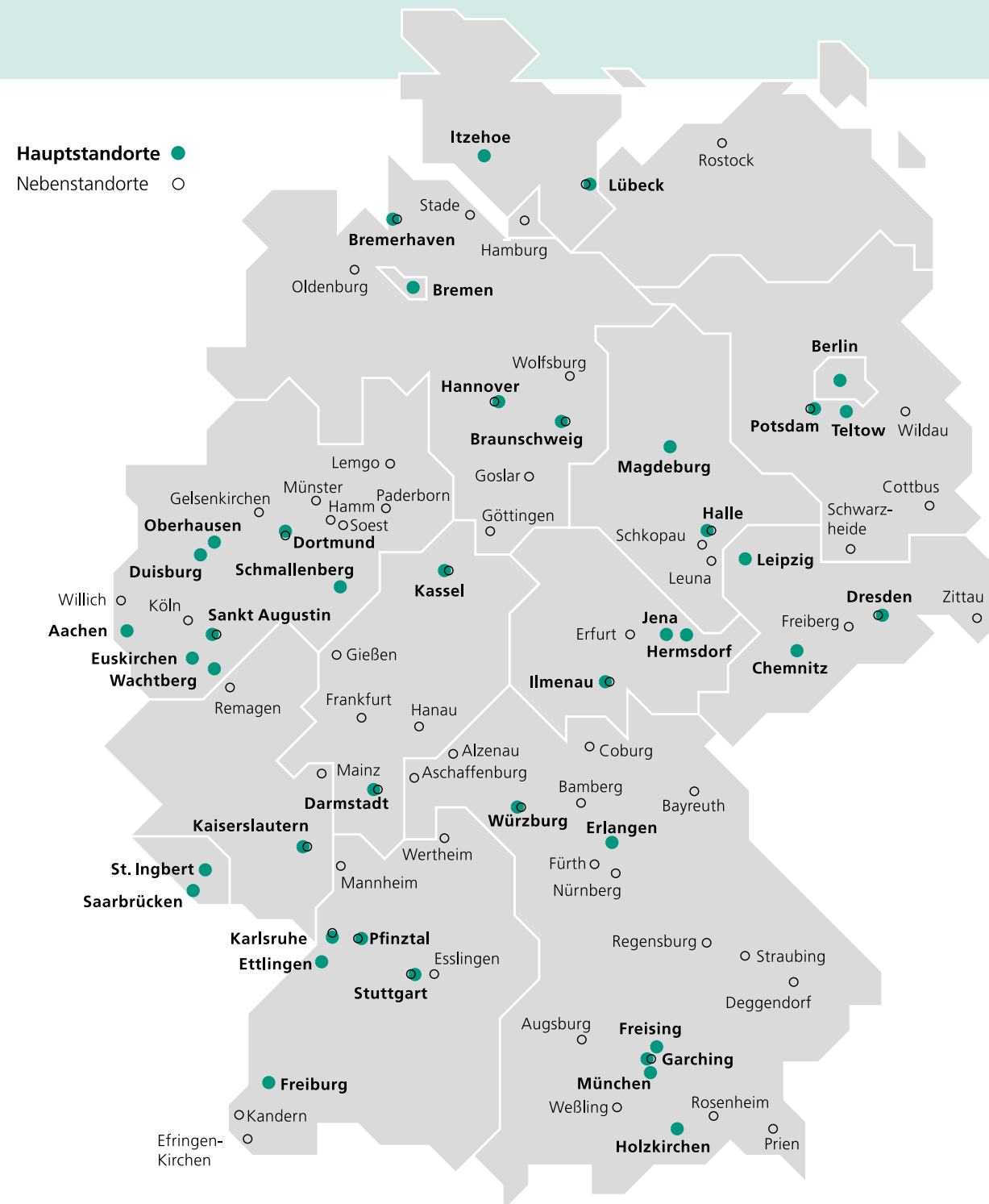
Rund 950 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in der Vertragsforschung für die Industrie, für Dienstleistungsunternehmen und öffentliche Einrichtungen. Das 1985 gegründete Institut hat 13 Standorte in 10 Städten: in Erlangen (Hauptsitz), Nürnberg, Fürth und Dresden sowie in Bamberg, Waischenfeld, Coburg, Würzburg, Ilmenau und Deggendorf. Das Budget von 130 Mio € pro Jahr wird bis auf eine Grundfinanzierung in Höhe von 22 Prozent aus der Auftragsforschung finanziert.

Die Organisationseinheiten der einzelnen Standorte finden Sie im Organigramm auf den nachfolgenden Seiten.



Hauptsitz ●
Standorte ◆

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT IN DEUTSCHLAND



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 67 Institute und Forschungseinrichtungen. 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,1 Mrd €. Davon fallen über 1,8 Mrd € auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Mehr als 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, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

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.

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung an Fraunhofer-Instituten hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT WELTWEIT



Fraunhofer betreibt Tochtergesellschaften in Europa und in Nord- und Südamerika. Representative Offices und Senior Advisors weltweit bilden die Brücke zu den lokalen Märkten. Ein Büro in Brüssel fungiert als Schnittstelle zwischen Fraunhofer und den europäischen Institutionen. Zahlreiche strategische Kooperationen mit exzellenten internationalen Partnern ergänzen das Portfolio.

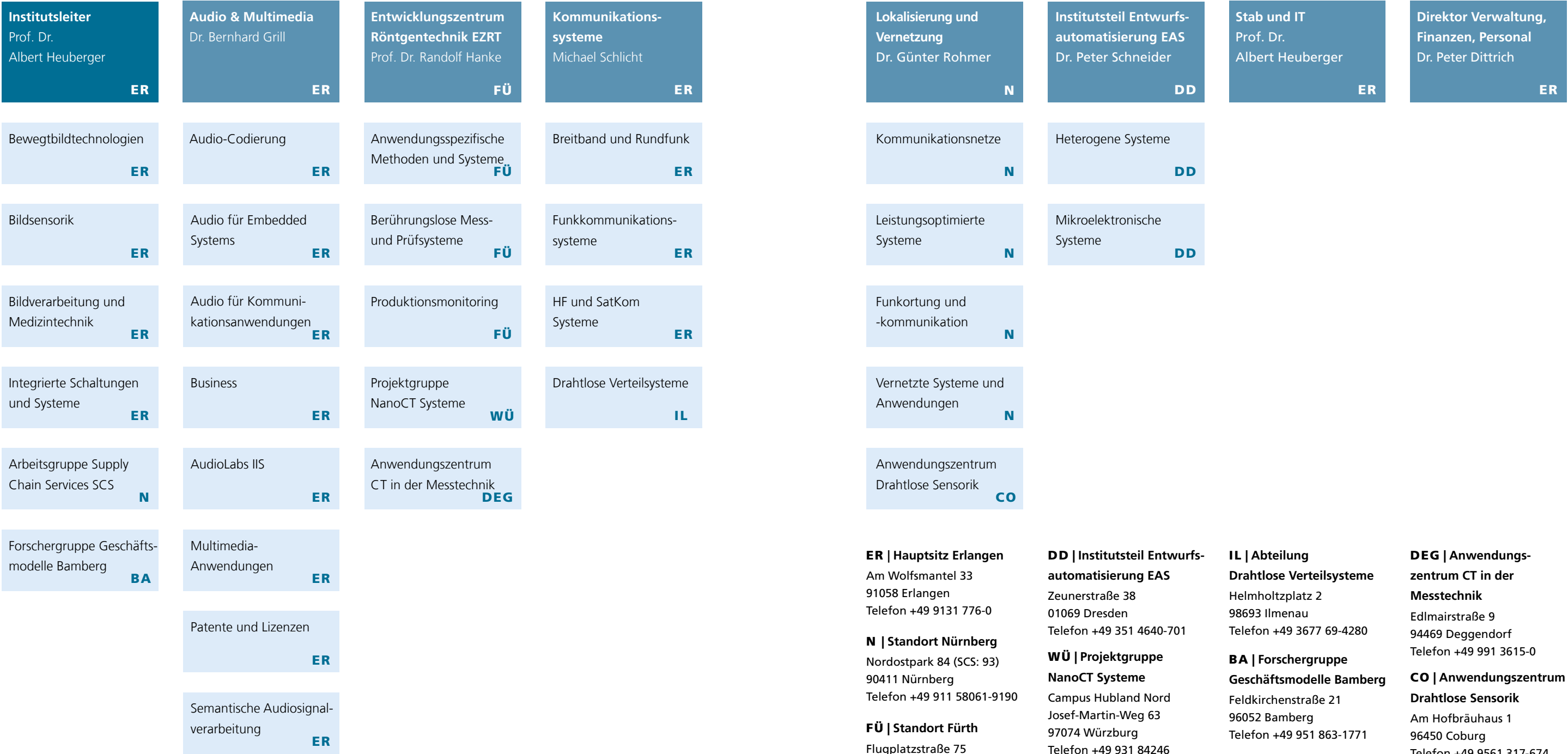


[www.fraunhofer.de/
international](http://www.fraunhofer.de/international)



ORGANIGRAMM

Institutsleiter: Prof. Dr. Albert Heuberger
Stellv. Institutsleiter: Dr. Bernhard Grill, Prof. Dr. Randolph Hanke
Verwaltungsdirektor: Dr. Peter Dittrich



ER Hauptsitz Erlangen Am Wolfsmantel 33 91058 Erlangen Telefon +49 9131 776-0	DD Institutsteil Entwurfs-automatisierung EAS Zeunerstraße 38 01069 Dresden Telefon +49 351 4640-701	IL Abteilung Drahtlose Verteilsysteme Helmholtzplatz 2 98693 Ilmenau Telefon +49 3677 69-4280	DEG Anwendungs-zentrum CT in der Messtechnik Edlmairstraße 9 94469 Deggendorf Telefon +49 991 3615-0
N Standort Nürnberg Nordostpark 84 (SCS: 93) 90411 Nürnberg Telefon +49 911 58061-9190	WÜ Projektgruppe NanoCT Systeme Campus Hubland Nord Josef-Martin-Weg 63 97074 Würzburg Telefon +49 931 84246	BA Forscherguppe Geschäftsmodelle Bamberg Feldkirchenstraße 21 96052 Bamberg Telefon +49 951 863-1771	CO Anwendungszentrum Drahtlose Sensorik Am Hofbräuhaus 1 96450 Coburg Telefon +49 9561 317-674
FÜ Standort Fürth Flugplatzstraße 75 90768 Fürth Telefon +49 911 58061-7500			

Stand: Februar 2016

MITGLIEDER DES KURATORIUMS

Das Kuratorium berät die Institutsleitung und fördert die Kontakte des Instituts zu Organisationen und zur Industrie.

MinRin Dr. Annerose Beck, Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, Leiterin des Referats »Bund-Länder-Forschungseinrichtungen«

Jürgen Beuthner, TechniSat Digital GmbH, ehem. Geschäftsführer

Dr. Bernd Ebersold, Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Leiter der Abteilung »Forschung und wissenschaftliche Infrastruktur«

Prof. Dr. Karl-Dieter Gröske, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, ehem. Präsident

Dr. Gerd Gruppe, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Mitglied des Vorstands

Klaus Helmrich, Siemens AG, Mitglied des Vorstands

Prof. Franz Kraus, ARRI AG, Geschäftsführender Vorstand

MinR Dr. Ulf Lange, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Leiter des Referats »Kommunikationssysteme; IT-Sicherheit«

MDirig Dr. Ronald Mertz, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, Leiter der Abteilung »Innovation, Forschung, Technologie«

Dr. Dietmar Schill (Kuratoriumsvorsitzender), Sony Deutschland GmbH, Hauptgeschäftsführer

Dr. Marc Steckling, Airbus Group, Leiter der Abteilung »Lean Management«

MinR Dr. Alexander Tettenborn, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Leiter des Referats »Entwicklung digitaler Technologien«

Dr. Keith Ulrich, Athenga GmbH, Geschäftsführer

MinR Norbert Michael Weber, Bundesministerium der Verteidigung, Leiter des Referats »Grundlagenforschung, Forschungsinstitute, Internationale F&T-Kooperation«

Jürgen Weyer, VP Automotive Sales EMEA, NXP Semiconductors

Reiner Würz, Continental Automotive GmbH, R&D Advanced Development Manager

AUSZEICHNUNGEN UND PREISE

Joseph-von-Fraunhofer-Preis
Oliver Hellmuth, Jan Plogsties, Harald Popp für die Entwicklung und Markteinführung von Cingo® und Symphoria®

Technologiepreis der Eduard-Rhein-Stiftung
Prof. Dr. Karlheinz Brandenburg, Dr. Bernhard Grill, Prof. Dr. Jürgen Herre

EARTO-Innovationspreis
2. Platz in der Kategorie »Impact delivered«

Sonderpreis Oberfrankenstiftung
Prof. Dr. Heinz Gerhäuser für sein langjähriges wissenschaftliches Wirken und seinen Einsatz für die strukturelle Entwicklung der Region Oberfranken

»Female Recruiting Award 2015«
2. Platz, Personalmarketing Fraunhofer IIS, Messe »women & work«

MBDA 1-Star Award: MBDA Innovation Award 2014 zum Thema »Anti-Jamming GPS-System«
Alexander Popugaev, Markus Landmann, Gregor Siegert, Christopher Schirmer, Alexander Rügamer, Ivana Lukcin, Shrikul Joshi

Deggendorfer Hochschulpreis 2015
Fraunhofer-Anwendungszentrum CT in der Messtechnik

Werth-Stiftungs-Preis 2015
Mario Salzinger, Bachelor-Arbeit, Titel: »Untersuchung der Filtereigenschaften beim Messen mit industrieller Computertomographie im Vergleich mit taktilen Messsystemen«

German Design Award 2015
Digitales Campus-Radio bit express, Uwe Eger (externer Mitarbeiter), Kategorie »Graphic Fine Arts / Excellent Communications Design«

High-Efficiency Power Amplifier Student Design Contest
Michael Kamper, 1. Platz, IEEE Microwave Theory and Techniques Society (MTT-S) International Microwave Symposium

IMPRESSUM

Herausgeber

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
Prof. Dr.-Ing. Albert Heuberger

Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
Telefon + 49 9131 776-0
Fax +49 9131 776-2099
info@iis.fraunhofer.de
www.iis.fraunhofer.de

Redaktion

Thoralf Dietz, Angela Raguse-Föbel, Thomas Kondziolka,
Patricia Petsch, Matthias Rose, Verena Rösel, Janine van
Ackeren (extern), Ilona Hörath (extern)

Layout und Produktion

Kerstin Krinke, Paul Pulkert

Lektorat

Eva Bachmann, Redaktionsbüro Bachmann, Thoralf Dietz,
Dr. Karlheinz Kirsch, Patricia Petsch, Verena Rösel

Druck

Nova Druck Goppert GmbH

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
Unternehmenskommunikation
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
Telefon + 49 9131 776-1631
Fax + 49 9131 776-1649
presse@iis.fraunhofer.de

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde auf die stete Nennung
der männlichen und weiblichen Form verzichtet. Selbst-
verständlich sind immer alle Mitarbeitenden gemeint.

Bildquellen

Seite 6, 8, 11, 14, 16, 17, 22, 25, 34, 43 rechts, 44:
Fraunhofer IIS/David Hartfiel
Seite 14, 16, 17: Zusammenarbeit mit Schloss Thurn
Seite 2, 4, 5, 51, 64, 66, 69: Fraunhofer IIS/Karoline Glasow
Kontaktbilder Seite 13, 19, 27, 39, 49, 65:
Fraunhofer IIS/Karoline Glasow
Seite 13: Fraunhofer IIS/Fabian Leander Sinzinger
Seite 19: Dirk Mahler/Fraunhofer
Seite 20: Fraunhofer IIS/Matthias Heyde
Seite 21 links: Carl Hanser Verlag
Seite 21 rechts, 28, 36, 37, 38, 39, 41 links, 41 rechts,
53 rechts, 55 rechts, 56: Fraunhofer IIS/Kurt Fuchs
Seite 29 links: Fraunhofer IIS/Bianca Möller
Seite 29 rechts: Fraunhofer IIS/Johann Hauer
Seite 31 links: Fraunhofer IIS/Sandra Kundel
Seite 31 rechts: Toni Kretschmer
Seite 32: iStock.com/jarino47
Seite 33: Fraunhofer IIS/Rida El Ali
Seite 40: Fraunhofer IIS/alphaspirit – Fotolia.com
Seite 42: Fraunhofer IIS/Leon Greiner
Seite 46, 47: Erhardt + Abt Automatisierungstechnik GmbH
Seite 49: Fraunhofer IIS/Gerhard Hagen
Seite 54, 57 links, 61: Fraunhofer IIS/Peter Roggenthin
Seite 55 links: Adrian Bedoy
Seite 57 rechts: Fraunhofer IIS/Wolfgang Nkole Helzle
Seite 59, 60: Naturalis Biodiversity Center/Fraunhofer IIS
Seite 71: Fraunhofer
Alle übrigen Abbildungen: © Fraunhofer IIS

Alle Rechte vorbehalten.

Vervielfältigung und Verbreitung nur mit Genehmigung
der Redaktion.

Berichtszeitraum

1. Januar 2015 bis 31. Dezember 2015

© Fraunhofer IIS
Erlangen, Februar 2016

