

EMBEDDED WORLD 2013: SONDERPREIS FÜR WARTUNGSFREIES UND ENERGIEAUTARKES, DRAHTLOSES MULTI-HOP-SENSORNETZ

Das Fraunhofer IIS erhielt auf der embedded world am 26. Februar 2013 den Sonderpreis des embedded AWARD 2013. Ausgezeichnet wurde ein drahtloses Sensornetz, das wartungsfrei und energieautark arbeitet. Damit lassen sich großflächig verteilte Sensornetze und wirtschaftliche Anwendungen für das Internet der Dinge realisieren.

Die Kombination zweier Technologien ermöglichte die zukunftsorientierte Innovation: In dem Sensornetz stecken die s-net®-Funktechnologie und Powermanagement-Schaltungen des Fraunhofer IIS.

Das Sensornetz arbeitet im Multi-Hop-Verfahren, d. h. Daten werden über mehrere Zwischenstationen weitergegeben. Die Weitergabe erfolgt mit der s-net®-Funktechnologie. Diese erreicht mit kleinsten Energiemengen eine hohe Datenübertragungsqualität. Die Netztopologie organisiert sich selbst und kann ohne Konfigurationsaufwand sowohl installiert als auch beliebig erweitert oder verkleinert werden. Damit kann der Ausfall einzelner Knoten und die Störung von einzelnen Funkverbindungen wartungsfrei abgefangen werden und das Ausbringen der Sensornetze ohne Vernetzungsplanung erfolgen.

Die Energie kommt aus der Umwelt

Die Powermanagement-Schaltungen machen Batterien und damit den Wartungsaufwand für das Auswechseln oder Nachladen derselben überflüssig. Dies wird durch den Einsatz von Energy-Harvesting-Techniken ermöglicht, die aus vorhandener Umweltenergie wie Temperaturunterschieden oder Vibrationen den elektrischen Energiebedarf der Sensorknoten decken. Die ebenfalls am Fraunhofer IIS entwickelten Spannungswandler für Thermogeneratoren erzielen mit einem Wirkungsgrad von bis zu 80 Prozent (anstelle von herkömmlichen max. 30 Prozent) ein Maximum an Energie bei sehr geringen Temperaturunterschieden von nur zwei Kelvin. Dies wiederum ermöglicht die Nutzung kleiner und damit kostengünstiger Energiewandler.

Die großflächige Erfassung, Übertragung und Verarbeitung von Daten wird mit dem »Internet der Dinge« immer wichtiger. Mit intelligenter Technik ausgerüstete Waren sollen damit ihren Weg zum Ziel selbst organisieren. Das Multi-Hop-Sensornetz kann überall verwendet werden, wo an Objekten einerseits Daten gewonnen und bidirektional übertragen werden müssen, wo aber andererseits nur geringe Aufwände für



Stellvertretend für das Entwicklerteam nahmen Dr. Peter Spies, Dr. Barbara Staehle (v. l.) und Jürgen Hupp (r.) den Preis entgegen. Mit im Bild ist Dr. Roland Fleck, CEO Nürnberg Messe.

Installation, Wartung oder Betrieb erbracht werden können. Anwendungsfelder sind die strukturelle Überwachung von Bauwerken, von Maschinen und Anlagen, die Automatisierung von komplexen Gebäuden oder die Bereiche Smart Metering und Sicherheit.

Physische und virtuelle Welt verknüpfen sich

Drahtlose Multi-Hop-Sensornetze ermöglichen eine hochgradig energieeffiziente, großflächige und doch robuste Datenübertragung durch die Kooperation einer Vielzahl miniaturisierter Sensorknoten. Diese Sensorknoten erlauben den verschiedensten Objekten, mit der Umwelt und dem Internet zu interagieren.

Als Anwendungsbeispiel zeigte das Fraunhofer IIS auf der embedded world 2013 den kabellosen Fensterwächter der Seuffer GmbH & Co. KG. Er überträgt den Öffnungszustand eines Fensters über das drahtlose s-net®-Sensornetz mit Energy Harvesting des Fraunhofer IIS.



Der am Fensterrahmen angebrachte Sensorknoten (hier ein Prototyp) überträgt die Daten über ein drahtloses Sensornetz.

TERMINE

MAI BIS JULI 2013

Mai		Juni	
13.	Auftakt Öffentliche Vortragsreihe von FAU und IIS, Fraunhofer IIS, Erlangen	7.	Transport Logistics, München
14.–17.	Control, Stuttgart	11.–12.	Tagung smartSysTech, Fraunhofer IIS, Erlangen
15.	17. Kooperationsforum, »Automation Valley Nordbayern«: Trends in der industriellen Bildverarbeitung, Fraunhofer IIS, Erlangen	11.–13.	Carl-Cranz-Seminar »Lokalisierungstechnologien für industrielle und kommerzielle Anwendungen«, Fraunhofer IIS, Nürnberg
15.–16.	Medlogistica, Leipzig	19.	Eröffnung »Zentrum alternsgerechte Dienstleistungen ZAD«, Nürnberg
21.	Eröffnung Fraunhofer-Anwendungszentrum an der Hochschule Deggendorf	26.	10 Jahre Campusradio bit eXpress, Fraunhofer IIS und E-Werk, Erlangen
25.–26.	Lange Nacht der Technik, Ilmenau	Juli	
29.	Vernissage »Art & Technologoy« von Elvira Gerhäuser, Fraunhofer IIS, Erlangen	4.	Eröffnung Fraunhofer-Anwendungszentrum an der Hochschule Coburg
		11.	Einweihungsfeier Institutsgebäude, Fraunhofer IIS, Standort Fürth-Atzenhof
		25.–26.	6. Entwicklerforum Akkutechnologien, Aschaffenburg

PROF. DIETER SEITZER FEIERTE 80. GEBURTSTAG

Prof. Dr.-Ing. Dieter Seitzer vollendete am 17. April 2013 sein 80. Lebensjahr. Das Fraunhofer IIS lud aus diesem Anlass zu einer Feier mit Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik sowie Freunden und Weggefährten ein.

Bei der Feier wurden sein prägender Einfluss auf die Mikroelektronik an der Technischen Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg sowie sein Verdienst für die Gründung und den Ausbau des Fraunhofer IIS gewürdigt, das er von Beginn an bis 1998 leitete.

Unter Seitzers Geschäftsführung entstand 1984 das »Zentrum für Mikroelektronik und Informationstechnik«, woraus später das Fraunhofer IIS hervorging. Seitzer erkannte früh das Potenzial der Audio-Datenkompression, hat seine Grund-



Prof. Seitzer erhielt bereits zahlreiche Auszeichnungen für seine Erfolge und Verdienste als Wissenschaftler, darunter das Bundesverdienstkreuz 1. Klasse, die Staatsmedaille der Bayerischen Staatsregierung, den Maximiliansorden des Freistaats Bayern sowie den Goldenen Ehrenring der Stadt Erlangen.

lagen an der Universität erarbeitet und die technologische Weiterentwicklung am Fraunhofer IIS mit großem Engagement gefördert. Daraus entstand das heute weltweit bekannte mp3-Format.

Kontakt

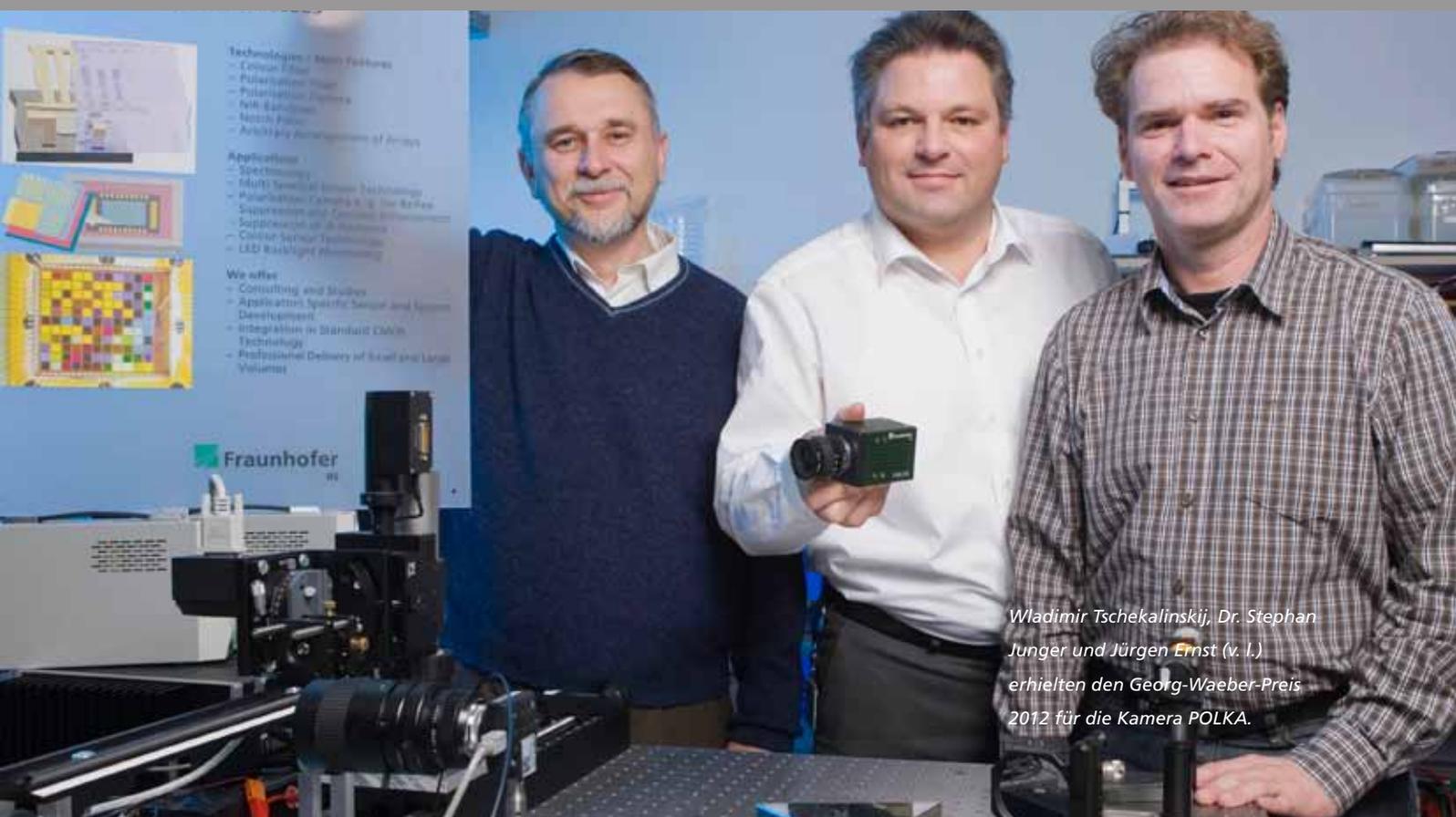
Förderkreis für die Mikroelektronik e. V.
IHK Nürnberg für Mittelfranken
Dipl.-Inf. Knut Harmsen
Telefon +49 911 1335-320
harmsen@nuernberg.ihk.de
www.foerderkreis-mikroelektronik.de

Herausgeber

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
Redaktion: Thoralf Dietz (verantwortlich), Patricia Petsch
Layout: Ariane Ritter
Fotos: Kurt Fuchs, Fraunhofer IIS, Rida El Ali, UKE/Andreas Koops
pr@iis.fraunhofer.de
www.iis.fraunhofer.de

IM BLICKPUNKT

Newsletter des Fraunhofer IIS
in Kooperation mit dem Förderkreis für die Mikroelektronik e. V.



Wladimir Tschekalinskij, Dr. Stephan Junger und Jürgen Ernst (v. l.)
erhielten den Georg-Waeber-Preis
2012 für die Kamera POLKA.

PREIS FÜR POLARISATIONSKAMERA

Im Bereich der industriellen Bildverarbeitung sind fast alle heute auf dem Markt verfügbaren Kameras nur für Helligkeit und Farbe sensitiv. Die Schwingungsebenen des Lichts – die Polarisation – bleibt ungenutzt, obwohl sie eine ähnliche Fülle an Informationen enthält. Die von Dr. Stephan Junger, Jürgen Ernst und Wladimir Tschekalinskij vom Fraunhofer IIS entwickelte Kamera POLKA basiert auf einem neuen, nanostrukturierten Sensor und kann mit einer einzigen Aufnahme pixelweise die Schwingungsebene des Lichts erfassen. Damit eignet sie sich für eine Vielzahl von zerstörungsfreien Prüfverfahren in der Produktion. Die Wissenschaftler erhielten für ihre Entwicklung den Georg-Waeber-Innovationspreis Mikroelektronik 2012.

Polarisationsaufnahmen z. B. von Gläsern, Kunststoffen und Carbon-Bauteilen, enthalten wertvolle Informationen, die mit konventionellen Kameras nicht zugänglich sind.

Lesen Sie weiter auf Seite 2

Sehr geehrte Förderer der Mikroelektronik
und Freunde des Fraunhofer IIS,

mit besonders guten Nachrichten startet
das Fraunhofer IIS in dieses Frühjahr. Für
die Kamera POLKA und für das Multi-Hop-
Sensornetz erhielt das Institut angesehene
Preise. Beide Lösungen wurden u. a. für ihre
Innovationskraft ausgezeichnet. Lesen Sie
mehr darüber in diesem »Blickpunkt«!

Prof. Albert Heuberger,
Leiter des Fraunhofer IIS

Herkömmliche Polarisationskameras sind aufwendiger konstruiert und arbeiten z. B. mit vor dem Sensor rotierenden Polfilterrädern, Strahlteilern oder LCD-Elementen. Zudem werden die Aufnahmen bei den meisten heute benutzten Polarisationskameras aus mehreren Bildern zusammengesetzt. Durch diese Zeitverzögerung verschwimmt die Darstellung – Experten sprechen hier von Bewegungsartefakten.

Die POLKA erfasst die Polarisation mit nur einem Bild

Herzstück der POLKA ist ein nanostrukturierter CMOS-Sensor, bei dem die Polarisationsfilter direkt in den einzelnen Pixeln verankert sind. So kann mit einer einzigen Aufnahme Pixel für Pixel linear polarisiertes Licht erfasst und gemessen werden.



Mit der POLKA sichtbar gemachte Spannungen in Kunststoff.

»Mit unserer POLKA gibt es keine Bewegungsartefakte. Dafür sorgen der nanostrukturierte CMOS-Sensor und eine spezielle Algorithmen zur Auswertung der Signale«, erklärt Jürgen Ernst, einer der Entwickler am Fraunhofer IIS.

Wie bei herkömmlichen Digitalkameras können die aufgenommenen Bilder direkt auf einen PC übertragen werden. Mithilfe von Visualisierungsalgorithmen machen die Wissenschaftler Intensität, Winkel und Grad der Polarisation für das menschliche Auge sichtbar: »Die Aufnahmezeiten sind kurz und auch bewegte Objekte können gestochen scharf aufgenommen werden«, sagt Jürgen Ernst.

Im industriellen Umfeld birgt die Polarisation des Lichts wertvolle, bislang kaum genutzte Informationen. So verursacht z. B. die optische Doppelbrechung bei Materialspannungen in

Georg-Waeber-Innovationspreis Mikroelektronik

Der mit 3000 Euro dotierte Georg-Waeber-Innovationspreis wird jährlich für herausragende wissenschaftliche Leistungen vom Förderkreis für die Mikroelektronik e. V. ausgeschrieben. Die Beurteilung orientiert sich insbesondere am Erkenntnisfortschritt und den Möglichkeiten der praktischen Verwertung. Dem Förderkreis gehören ca. 25 Unternehmen, das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, das Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologien IISB, vier Lehrstühle der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und die IHK Nürnberg für Mittelfranken an.

Glas oder transparenten Kunststoffen eine Änderung der Polarisationsseigenschaften. Ein Nachweis bei der Überwachung des Herstellungsprozesses, der Optimierung der Formgebung und den Endkontrollen derartiger Produkte ist damit möglich. Das industrietaugliche Gehäuse der POLKA bringt die nötige Robustheit für die rauen Bedingungen im Prüfprozess mit.



Die POLKA wiegt nur 350 Gramm, ist 7 cm lang und 5 cm hoch.

Ein weiteres Beispiel hierfür ist die Qualitätskontrolle im Leichtbau. Durch Auswertung der Polarisation kann dort erstmals in der Produktion der korrekte Faserverlauf von Kohlefasergeräten kontrolliert werden – ein wichtiges Gütekriterium, das dem Produzenten den entscheidenden Wettbewerbsvorteil bringt. Weitere Anwendungsbereiche spannen den Bogen von der optischen Messtechnik bis zur Medizin- und Sicherheitstechnik.

Die Preisträger

Dr. Stephan Junger war vor allem für die Konzeption des Polarisationsbildsensors zuständig. Er untersuchte die verwendeten Nanostrukturen im Hinblick auf deren optische Wirkung und ihre Realisierbarkeit im Rahmen eines CMOS-Halbleiterprozesses.

Dipl.-Ing. Jürgen Ernst war zuständig für Konzeption und Aufbau der Kamera. Hierbei ging es um die Realisierung einer miniaturisierten und industrietauglichen Kamera mit geringer Verlustleistung und der Entwicklung der zugehörigen Algorithmen und Software.

Dipl.-Ing. Wladimir Tschekalinskij beschäftigte sich mit der Charakterisierung und Applikationsuntersuchung der Polarisationskamera. Einen Schwerpunkt bildeten hierbei Anwendungen aus dem Bereich der optischen Materialprüfung.

KOMPAKT

Neues 3D-Klangerlebnis für den PKW

Aus einer Dreieckskooperation zwischen Bang & Olufsen, Audi und Fraunhofer IIS entstand ein Konzeptfahrzeug, das die Erwartungen, die man bisher an Car-Audiosysteme stellte, revolutionieren wird. Im Audi Q7, der im Januar 2013 auf der Consumer Electronics Show 2013 in Las Vegas vorgestellt wurde, kommt eine neue 3D-Audio-Technologie zum Einsatz. Die Entwickler präsentierten einen natürlichen 3D-Klang, der Fahrzeuge in Highend-Hörräume verwandelt. Das Konzeptfahrzeug verfügt über 23 Aktivlautsprecher und mehr als 1500 Watt Verstärkerleistung. Die Lautsprecher wurden sorgfältig für die Architektur im Fahrzeuginnenraum ausgewählt und schaffen ein einzigartiges Klangerlebnis wie in einem Konzertsaal.

Das neue 3D-Audiosystem gibt die Musik dreidimensional wieder, indem sie diese auf Basis psychoakustischer Erkenntnisse ausführlich analysiert. Diese Analyse ermöglicht die intelligente Verteilung des Eingangssignals an die Lautsprecher im Wagen, was ein höchst originalgetreues und dreidimensionales Klangbild schafft. Per Knopfdruck kann der Benutzer die Einstellungen mithilfe des Multi Media Interface von Audi ändern und die 3D-Intensität individuell anpassen.

Berlinale nutzte auch 2013 Know-how von Fraunhofer

Bei den 63. Filmfestspielen im Februar 2013 in Berlin war das Fraunhofer IIS bereits zum zweiten Mal als technischer Berater für digitale Filmformate gefragt. Weltweit steigt die Zahl digitaler ausgerüsteter Kinos und dadurch kommt es auch bei der Filmanlieferung für die Berlinale zu einer steigenden Menge von Filmen in digitalen Formaten. Für die Filmproduzenten stellt das eine besondere Herausforderung dar. Insbesondere für kleinere Produktionsfirmen ist die Herstellung von digitalen Formaten – sogenannter DCPs (Digital Cinema Packages) – keine leichte Aufgabe. Die Wissenschaftler des Fraunhofer IIS unterstützten mit ihrer Expertise die Berlinale bei der Eingangs- und Endkontrolle, damit jeder eingereichte Film die Chance hatte, fehlerfrei beim internationalen Filmfest zu laufen.

Qualität und Wirtschaftlichkeit in der Röntgensimulation

Die Röntgen-Computertomographie (CT) wird bei der Entwicklung moderner Bauteile aus verschiedensten Industriezweigen eingesetzt. Damit können Bauteile – insbesondere auch deren unzugängliche Regionen – dreidimensional auf Produktionsfehler und Abweichungen in ihrer Maßhaltigkeit zerstörungsfrei überprüft werden. Das Fraunhofer IIS stellte auf der Hannover Messe Industrie HMI im April 2013 ein neues Evaluierungswerkzeug vor: die Röntgensimulation. Mit der Software Scorpius XLab® können die Möglichkeiten der Computertomographie virtuell evaluiert werden.



Sessel als Fitnesstrainer

Auf der CeBIT im März 2013 stellte das Fraunhofer IIS eine Technologie vor, die motiviert, sich gesund und fit zu halten. Der Fitness-Sessel GEWOS enthält Sensoren, die kontinuierlich den Gesundheitszustand der sitzenden Person messen. Weichen die Werte von den Vorgaben ab, empfiehlt der Sessel mehr Bewegung und lässt sich auch gleich in ein Rudergeät verwandeln. Die Armlehnen werden dabei zu Rudern und unten klappt eine Stütze für die Füße aus. Einzelne Übungen zum Nachmachen lassen sich einfach über den angeschlossenen Fernseher abrufen. An dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt »GEWOS – Gesund wohnen mit Stil« sind neben dem IIS sechs weitere Partner aus Wirtschaft und Forschung beteiligt.



Torlinientechnologie GoalRef weiter mit dabei

Der Weltfußballverband FIFA hat im April 2013 beschlossen, beim Confederation Cup in Brasilien die Technologie GoalControl der gleichnamigen Firma einzusetzen. Das System nutzt 14 Kameras, um die Torsituation zu klären. In der verwendeten Schiedsrichteruhr und der drahtlosen Kommunikationsschnittstelle aber ist Fraunhofer-Technologie enthalten. Das Fraunhofer-System GoalRef hat bei der Klub-Weltmeisterschaft in Japan 2012 bereits gezeigt, dass es sowohl zuverlässig als auch kostengünstig ist. GoalRef erfasst mit einer Magnetspule im Ball und einem am Tor erzeugten Magnetfeld, ob der Ball sicher über die Torlinie gegangen ist. Die Information »Tor oder nicht Tor« wird per Funk an eine Schiedsrichteruhr übertragen. Das Fraunhofer IIS wird GoalRef bei den nächsten Ausschreibungen für Turniere und Ligen einreichen.

ASSISTENZSYSTEM VON FRAUNHOFER FÖRDERT MOBILITÄT

Speziell auf die Bedürfnisse älterer Mitmenschen ausgerichtet ist der vom Fraunhofer IIS weiterentwickelte Scooter.



Das Elektromobil mit Assistenzfunktionen unterstützt die Mobilität bis ins hohe Alter.

Um älteren Menschen mehr Bewegungsfreiheit zu ermöglichen, stellten die Fraunhofer-Forscher ein handelsübliches Elektrofahrzeug mit neuen Fahrerassistenzfunktionen aus. Sie machen die Bedienung und Nutzung des Scooters im Straßenverkehr einfacher und sicherer. Das integrierte Navigationssystem arbeitet eine spezielle Route aus und informiert den Anwender über scooter- und fußgängerrelevante Wegdetails wie Treppen, Zebrastreifen und Ampeln.

Das System begegnet damit negativ alterskorrelierten Veränderungen in Sensorik, Motorik und kognitiven Fähigkeiten wie Orientierungsfähigkeit. Zusätzlich kommt es dem verstärkten Sicherheitsbedarf älterer Menschen im Straßenverkehr entgegen. Mithilfe der umgesetzten Lösungen kann die Verkehrsmobilität von älteren Erwachsenen gleichermaßen unterstützt, gefördert und erhalten werden.

Das Fahrerassistenzsystem war Teil des inzwischen abgeschlossenen Bayerischen Forschungsverbunds Fit4Age für zukunftsorientierte Produkte und Dienstleistungen für die demographischen Herausforderungen

INNOVATIVE CHIPTECHNOLOGIE FÜR DIE MEDIZIN

Das Forschungsprojekt ESiMED will den Zugang zu einer neuen Technologie im Medizinbereich erleichtern. Bis 2015 unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung das Projekt, an dem auch der IIS-Institutsteil EAS beteiligt ist. Die entwickelten neuen Methoden sollen Innovationen in der Herstellung von Medizintechnik ermöglichen.

Mikroelektronik in der Medizintechnik eröffnet Ärzten neue Behandlungs- und Therapiemöglichkeiten. Eine Schlüsseltechnologie dabei sind sogenannte Systems-in-Package (SiP). Bei den SiP werden Schaltkreise, Sensoren und weitere Komponenten in einem einzigen Gehäuse untergebracht und erlauben so komplexe und sichere Lösungen auch auf kleinstem Raum. Allerdings werden solche Systeme bislang kaum in der Medizintechnik eingesetzt.

Die Projektergebnisse von ESiMED (Entwurfsplattform für SiP in medizintechnischen Anwendungen) werden als Erstes in Lösungen für zwei zukünftige Therapieverfahren einfließen. Zum einen soll ein System-in-Package entwickelt werden, das den Rehabilitationsprozess für Schlaganfallpatienten erleichtert. Viele von ihnen leiden unter der eingeschränkten Funktion einer Hand. Sie sollen deshalb ein tragbares Gerät erhalten, das elektrische Impulse zur Stimulation von Nerven



SiP-Lösungen lassen sich für unterschiedlichste medizinische Einsatzgebiete anpassen.

und Muskeln an die gelähmte Hand sendet. Durch diese Unterstützung kann das Öffnen und Schließen der Hand wieder erlernt werden.

Als Zweites soll im Projekt grundlegend untersucht werden, ob ein sogenannter Stent für Patienten mit vergrößerter Hauptschlagader (Aorten-Aneurysma) optimiert werden kann. Ein solches Implantat könnte in Zukunft nicht nur das Blutgefäß stützen, sondern durch integrierte Sensoren auch eine Überwachungsfunktion der Druckverhältnisse im Aneurysma übernehmen. Die gemessenen Daten sollen dann dem Arzt genauere Informationen als bisher liefern.