

Pressematerial

**We show the best of two worlds:
Conventional games enhanced
with **e**lectronics!**

IFA, 29.08. - 03.09.2008, Berlin

Sie finden uns in Halle 5.3, Stand TWF 03



Die Bilder der folgenden Seiten sowie weitere spannende Technologiefotos finden Sie unter: www2.izm.fhg.de/Bilder/wiso.zip.

Pressemeldung

Wie viele Wörter mit zwei Buchstaben kennen Sie?

Das Applikationszentrum „Smart System Integration“ (APZ) des Fraunhofer IZM stellt auf der IFA das eScrabble vor.

Berlin, August 2008 – Selbst nach 60 Jahren ist es immer noch schwer, einen dreifachen Wortwert zu erreichen und einsilbige Wörter mit Q ohne U zu legen.

Das Applikationszentrum „Smart System Integration“ des Fraunhofer Institutes für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM hat das klassische Scrabble-Brett sowie die Spielbank komplett vernetzt und bietet eine völlig neue Spieldimension des beliebten Brettspiels an. In Halle 5.3 des Technisch – Wissenschaftlichen Forums (TWF) können Besucher der IFA an Stand 5.03 das elektronische Scrabble- Spiel ausprobieren und herausfinden, ob sie die maximal mögliche Punktzahl aus den Buchstaben auf der Bank erreichen können. Jedem Spieler wird, nachdem er seine Steine gezogen hat, die höchstmögliche Punktzahl angezeigt - so bietet sich selbst dem erfahrensten Scrabblespieler noch eine neue Herausforderung.

Getrieben von der Idee, Elektronik zu miniaturisieren und fasziniert von den zahlreichen Möglichkeiten der Verbesserung von Geräten durch Mikrosystemtechnik, entwickelt das APZ kleinere, verbesserte und zuverlässige Produkte, die sie in fast alles integrieren – sogar in ein Scrabblebrett. Den Besuchern werden an Stand 5.03 auf der IFA neben dem eScrabble u.a. folgende Exponate gezeigt:

- Green Laser; Integrationstechnologie für einen grünen Laser, um z.B. in mobilen Beamern aus unsichtbarem Strahlen sichtbares Grün zu machen.
- Wireless Sensor Networks; Drahtlose Kommunikation und Datenverarbeitung für Logistik und Automation, auch im Haushalt
- eRacket; Tischtennisschläger mit Aufschlags- und Positionsbestimmung
- SecuriFlex; Integration von ultra flachen ICs in Sicherheitsdokumente
- eBracelet; Pflegearmband zur Überwachung der Vitaldaten für die häusliche Pflege
- 77 GHz Radarmodul; Preisgünstigere und zuverlässige Erkennung von umgebenden Fahrzeugen
- Intelligent Golf Ball; Sensorsystem misst die Abschlagkraft des Golfballs
- TicTacToe; Technologie für dehnbare Elektronik

Täglich von 10:00 – 18:00 Uhr erklären die Forscher des APZ allen Besuchern die Ausstellungsstücke und fordern sie zu einem eScrabble- Spiel heraus.

„Viele Spieler packt der Ehrgeiz, wenn sie sehen, wie viele Punkte sie erreichen können“, sagt Harald Pötter, Leiter des APZ. „Das eScrabble bietet jedem Spieler die Möglichkeit, an seine Grenzen zu gehen und sich selbst herauszufordern. Wir kombinieren Mikrosystemtechnik und die Welt der Spiele. Und ganz nebenbei werden Vokabular und Grammatik trainiert. “

Wer seinen Wortschatz sowie strategische Fähigkeiten prüfen will, ist herzlich willkommen in Halle 5.3 eScrabble zu spielen und dabei das Beste aus zwei Welten zu testen.

Die erfolgreichsten Spieler nehmen Tassen des Fraunhofer IZM mit nach Hause und haben mindestens ein neues Wort gelernt. Oder kannten Sie „Gur“?

--

Über das APZ

Das Applikationszentrum wendet sich an Unternehmen, die zukünftig Mikrosystemtechnik in ihre Produkte integrieren möchten und von den Technologien des Fraunhofer profitieren wollen. Das APZ wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF unterstützt.

Über Fraunhofer IZM

Das Fraunhofer IZM, weltweit führend bei der Entwicklung und Zuverlässigkeitsbewertung von Electronic Packaging Technologien, stellt seinen Kunden angepasste Systemintegrationstechnologien auf Wafer-, Chip- und Boardebene zur Verfügung.

Wörter: 403

Zeichen: 2508

Technologiebilder zum Download:

http://www.izm.fraunhofer.de/Bilder/bilder_scrabblebrett.zip

Weitere Technologien im Überblick:

http://www.pb.izm.fhg.de/izm/DE/040_Publi_News/010_tech_news/index.htm

Pressekontakt:

Dipl.-Ing. Harald Pötter

Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

Gustav-Meyer-Allee 25

13355 Berlin

Telefon: 030 464 03-742

harald.poetter@azp.izm.fraunhofer.de



Fraunhofer Institut
Zuverlässigkeit und
Mikrointegration
Applikationszentrum
Smart System Integration



eRacket

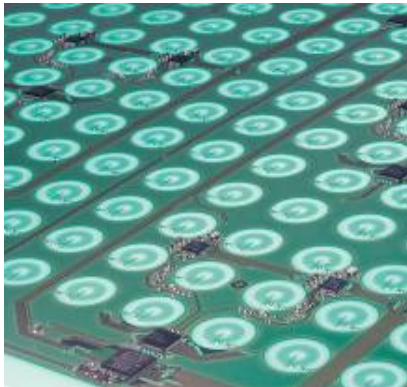
Richtig Schmettern? Aber sicher.



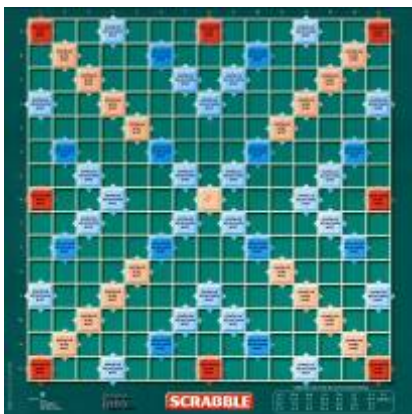
eScrabble
Intelligenter geht's nimmer!

+++++++ We make products smarter ++++++

eScrabble – Das intelligente Brettspiel



Ansicht der eScrabble-Leiterplatte



Leiterplatte, mit auflaminierter Spielbrettfolie

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

Gustav-Meyer-Allee 25,
D – 13355 Berlin
Phone: +49 (0) 30 / 464 03-100
Fax: +49 (0) 30 / 464 03 -101
Internet: www.izm.fraunhofer.de

Applikationszentrum Smart System Integration APZ

Gustav-Meyer-Allee 25
D – 13355 Berlin
Internet: <http://apz.izm.fraunhofer.de>

Dipl.-Ing. Harald Pötter
Phone: +49 (0) 30 / 464 03-742
Email: harald.poetter@apz.izm.fraunhofer.de

Technical Support:
Dipl.-Ing. Roman Nachsel
Phone: +49 (0) 30 / 46403-685
Email: roman.nachsel@apz.izm.fraunhofer.de

Während miniaturisierte Elektronik aus Playstation & Co. nicht mehr wegzudenken ist, müssen die viel kommunikativeren Brettspiele bislang ohne Elektronik auskommen. Aber wie wäre es, wenn einem Scrabble-Spieler die maximal mögliche Punktzahl angezeigt würde, die er mit seinen verfügbaren Buchstaben erreichen kann? Eine nicht ganz leichte Aufgabe, denn alle Steine sind auf dem Brett wie auf der Steinebank zu erkennen, zudem müssen Bank und Spielbrett miteinander vernetzt sein. Mikro-systemtechnik macht's möglich.

Die Realisierung ist eine nicht ganz leichte Aufgabe, denn die gesamte Elektronik von der Stromversorgung über den Prozessor bis hin zum Funk muss auf weniger als 3,5 mm Spielbretthöhe untergebracht werden. Dazu ist eine ganze Reihe an ausgeklügelten Integrationstechnologien wie etwa das Einbetten von Komponenten in die Leiterplatte nötig.

Auch das Systemdesign wird von der Forderung nach Auslesung des kompletten Spielbretts (225 Felder) in weniger als 2 Sekunden vor einige Herausforderungen gestellt. Geschafft wurde das letztendlich durch die Realisierung von 15 parallel lesbaren Blöcken, wobei in diesen die Spulen sequentiell abgefragt werden. Dies schafft ein Optimum zwischen Zeit- und Energiebedarf. Eine erhebliche Bauteilreduzierung konnte durch impedanceangepasstes Multiplexen der Lesespulen im analogen Bereich erreicht werden

Die drahtlose Informationsübertragung zur Identifikation von Spieler, Buchstabe und Steinwert erfolgt per RFID bei einer Frequenz von 13,56 MHz, die Kommunikation zwischen Spielbrett, Spielbänken und Laptop über eine 2,4 GHz Funkchnittstelle. Ein extra Netzteil ist nicht nötig, die Akkuaufladung erfolgt per USB. Rechenseitig wird das Ganze z. Zt. durch einen Laptop unterstützt, auf dem das Wörterbuch sowie ein Thesaurus hinterlegt sind und der die Berechnung des optimalen Wortes durchführt.

Entwickelt wurde das Spiel von Forschern des Applikationszentrums (APZ) „Smart System Integration“ zusammen mit den Kollegen am Fraunhofer IZM. Es zeigt beispielhaft die Entwicklung der Elektronik/ Mikrosystemtechnik in den nächsten Jahren: Integration in das Produkt bei gleichzeitiger Steigerung der Funktionalität. Denn bisher bestimmte bei Spielen die Elektronik die Systemarchitektur. Zukünftig werden elektronische Systeme in Bereiche vordringen, wo sie bislang niemand vermutet hätte, wie hier in die klassischen Brettspiele, aufgewertet mit Sensoren.

Die Realisierung des eScrabble-Spiels erfolgt im Rahmenprogramm Mikrosysteme (2004-2009) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Die Projektbetreuung liegt bei der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH



eBracelet

Elektronische Helfer für jede Lebenslage



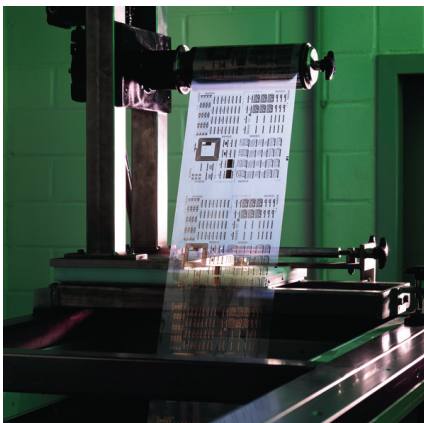


+++++++ We make products smarter ++++++

Effiziente Technologien für Sensoren & Displays



Pflegearmband, Anzeige und Sensoren in RzR



Detailansicht Rolle zu Rolle Prozess

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM Institutsteil München

Hansastr. 27c
D – 89355 München
Tel.: +49 (0) 89 / 54759-
Fax: +49 (0) 89/ 54759 -
Internet: www.izm.fraunhofer.de

Technical Support:
Michael Feil
Tel.: +49 (0) 89/ 54759 - 250
E-Mail: michael.feil@izm-m.fraunhofer.de

Koordination IFA 2008:

Applikationszentrum Smart System Integration APZ

Gustav-Meyer-Allee 25
D – 13355 Berlin
Internet: <http://apz.izm.fraunhofer.de>

Dipl.-Ing. Harald Pötter
Tel. +49 (0) 30 / 464 03-742
E-Mail: harald.potter@apz.izm.fraunhofer.de

Die schnelle Verfügbarkeit von personenbezogenen Informationen ist Treiber zukünftiger Produkte und Dienstleistungen. Orientierungs- und Leitsysteme bis hin zum medizinischen und geriatrischen Bereich, wo ein verbessertes, weil permanent und damit auch im Alltag ständig verfügbares Monitoring mehr Sicherheit für Patienten und Betreuungspersonen verspricht, sind erste denkbare Anwendungen. Übersetzt in technologische Anforderungen bedeutet eine ständige Verfügbarkeit im Alltag in erster Linie das Verschmelzen einer kostengünstigen Elektronik, die Daten aufnehmen, verarbeiten und direkt Anzeigen kann, mit einfachen Produkten des Alltags. Die schon heute verfügbaren technischen Möglichkeiten zeigen das ausgestellte ePflaster und das Pflegearm-band.

Das Pflegearmband demonstriert das Potential flexibler elektronischer Systeme durch Integration sensorischer und optischer Funktionen, hergestellt in kostengünstiger „Rolle zu Rolle“-Fertigung zu deutlich niedrigeren Herstellkosten als bei vergleichbaren konventionellen Systemen.

Temperatur- und Hautfeuchte-sensoren

Die Temperatursensoren sind als Mäander durch Lithografie und Ätzen einer in 0,5µm starken Kupferschicht hergestellt, die kleinsten lateralen Strukturen messen 30µm. Auf das Armband kontaktiert werden die Sensoren wegen der dünnen Kupferschicht mittels Kleben mit ACA. Der Hautfeuchtesensor ist als Interdigitalkondensator ausgeführt, hergestellt in verschiedenen Kupferdicken und Dimensionen wiederum durch Lithografie und Ätzen, auch

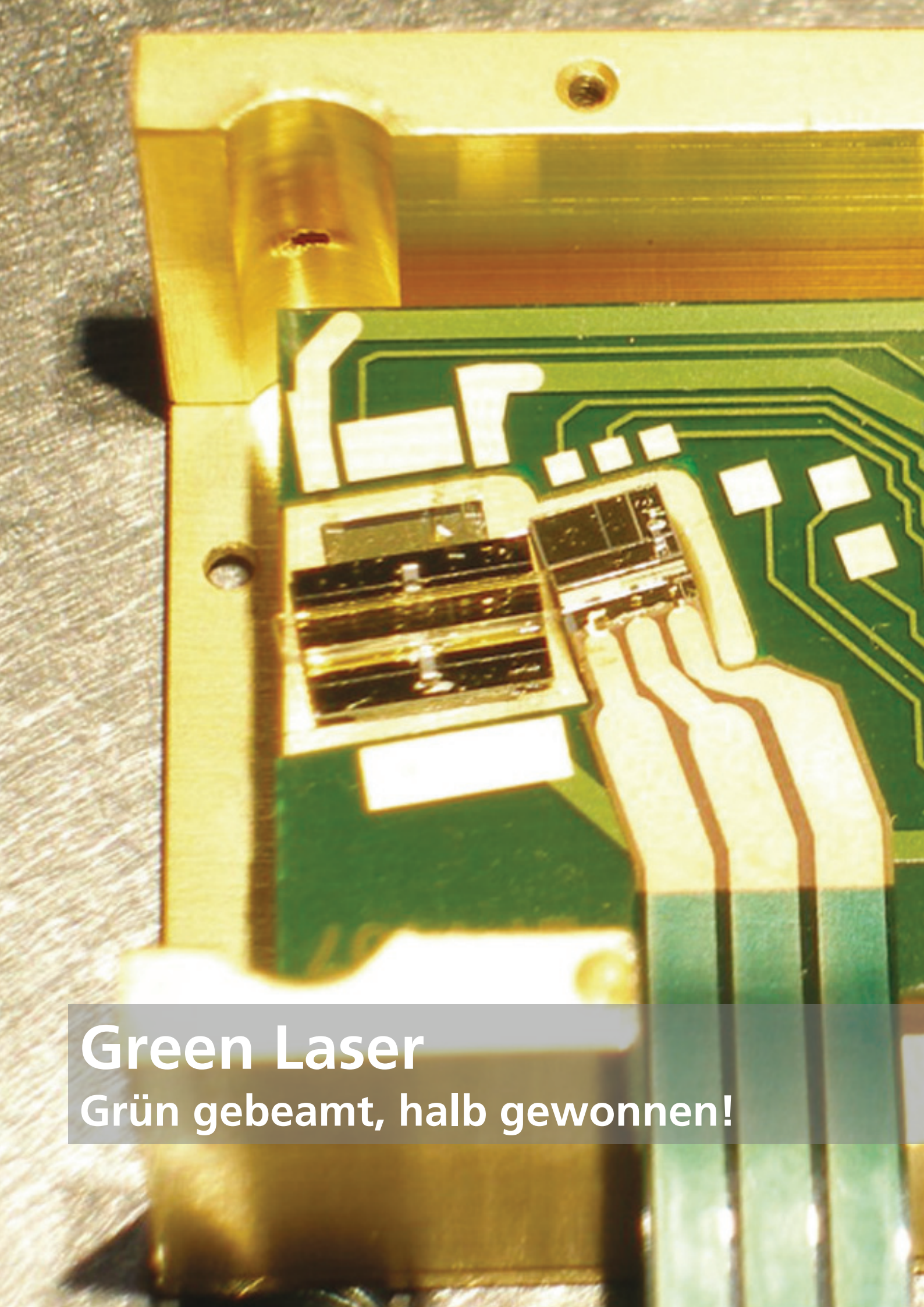
hier betragen die kleinsten lateralen Strukturen 30µm.

E-Smogsensor

Der E-Smogsensor ist als Antenne ausgeführt und wird zusammen mit der ersten Lage des Displays in Semiadditivtechnik mit ca. 3µm Kupferdicke hergestellt.

Anzeigeelemente

Die untere Elektrode wird wie beschrieben in Semiadditivtechnik Polyimid umgesetzt. Die Wahl der Dünnschichttechnik bei der Realisierung der ersten Lage erlaubt die Verwendung ungehäuster, gedünnter Treiberchips. Erste Versuche mit 30µm dicken ICs verliefen viel versprechend. Die weiteren Siebdruckschritte umfassen das Drucken von 2 Dielektrikumschichten, einer elektro-lumineszenten Lage mit anschließendem Druck der transparenten Elektrode sowie einer Passivierungslage. Damit unterscheidet sich der Aufbau des Displays sowohl vom Basismaterial als auch von der Prozessreihenfolge her erheblich von kommerziell verfügbaren Systemen.

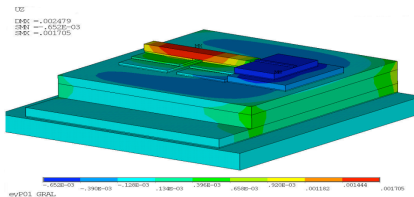
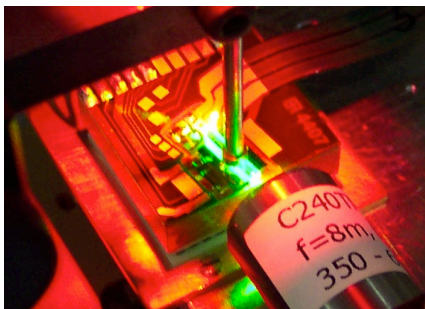


Green Laser

Grün gebeamt, halb gewonnen!

+++++++ We make products smaller +++++++

Sub-mikro präzise Aufbautechnik für opto-elektronische Module



Sub-Micro präzise Aufbautechnik für opto-elektronische Module: Optisches und thermo-mechanisches Design und Technologieentwicklung

Beispiel: Gründer Laser in Kooperation mit

Eagleyard photonics GmbH,



Die Realisierung optischer Interconnects erfolgt durch verschiedene Verfahren:

- Fusions- und Klebetechniken für die Faseroptik
- Spezielle Steckerkonzepte

Zur Freistrahkopplung zwischen Faser und optoelektronischer Komponente können Endflächen von Quarzfasern mit angeschmolzenen Linsen versehen werden. Ihre Form wird durch BPM-Simulation entsprechend kundenspezifischen Designanforderungen ermittelt und technologisch umgesetzt. Um mikrooptische Elemente (z.B. GRIN-Linsen) epoxidharzfrei an Fasern zu fügen steht ein hochpräzises Laserfusionsverfahren zur Verfügung.

Ein wesentlicher Aspekt ist die Kompetenz zum optischen (ZEMAX und BPMcad) und thermomechanischen (Ansys) Design der Module. Erst dadurch werden kundenspezifische Lösungen möglich.

Equipment

- Faser-Spleißen (MM, SM, PE, thick)
- Koppler für Leistungsübertragung
- optische Klebetechniken
- Pigtailing (Fusion, Kleben)
- Fusionslinsen für Fasern
- Alignment & Packaging (nm-genau)
- 3D-Mikrostrukturen (Heißprägen)
- spektrale Transmission
- Dämpfungsmessungen
- PLD-, PMD-Messungen
- Brechungsindex und 2D - profile
- Nahfeld/Fernfeld-Messung
- Strahlprofile (M2)
- Leuchtdichteverteilung
- Opt. Simulationstools (BPM, RT)
- Bitfehlerratenanalyse bis 10 GBit/s

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

Gustav-Meyer-Allee 25
D – 13355 Berlin
Phone: +49 (0) 30 / 464 03-100
Fax: +49 (0) 30 / 464 03 -111
Internet: www.izm.fraunhofer.de

Ansprechpartner Technologie:

Dr. Henning Schröder
Fon: +49 (0) 30/ 46403 -277
Email: henning.schroeder@izm.fraunhofer.de

Ansprechpartner Marketing:

Dipl.-Ing. Harald Pötter
Fon: +49 (0) 30 / 464 03-742
Email: harald.poetter@izm.fraunhofer.de

A photograph of a large industrial facility, possibly a refinery or chemical plant, at night. The scene is illuminated by various lights, creating a complex pattern of highlights and shadows. Overlaid on the image is a network of white dashed lines that form a series of interconnected triangles, representing a wireless sensor network. The lines originate from several points and spread across the frame, connecting different parts of the industrial structure.

Wireless Sensor Networks

Die intelligenteste Art der Vernetzung

Sensornetzwerke in der internen Logistik und Automation

Unzählige Anwendungsbereiche lassen sich hierfür denken – etwa in der Fertigungslogistik, der Fertigungssteuerung oder der Maschinenüberwachung.

Bei logistischen Lösungen werden die Güter (Behälter für Rohstoffe, Lebensmittelverpackungen, Paletten, usw.) vor dem Transport mit dem etwa würfelzuckergrößen Sensorsystem bestückt, das die spezifischen Daten der Güter trägt. Alle an der Logistik beteiligten Personen werden somit ohne den Aufbau einer teuren Infrastruktur permanent per Funk über aktuelle Daten wie Gewicht und Temperatur der Ladung informiert. Das Überschreiten der maximalen Ladekapazität oder anderer Grenzwerte wird zentral *und* an den einzelnen Knoten signalisiert.

In der Fertigungssteuerung kann eine solche Lösung die Flexibilität erhöhen, wenn das Werkstück etwa über einen Sensorknoten seinen eigenen Durchlauf steuert. Auch in der Maschinenüberwachung, z.B. an schwer zugänglichen Stellen etwa im Großmaschinenbau ist das Erfassen

relevanter Messgrößen und deren kabellose Weitergabe über Ketten hintereinandergeschalteter Sensorknoten auch bei ungünstigen Funkbedingungen (Schirmung durch Metallteile) realisierbar.

VISIONEN WERDEN REALITÄT



Leistungen des APZ „Smart System Integration“

- Beratungen und Machbarkeitsstudien
- Produktkonzeption
- Produktentwicklung für mikrosystemtechnische Anwendungen
- Technologieberatung
- Fertigungskapazitäten
- Erstellung von Prototypen

Bringing
Microsystems
into
Application

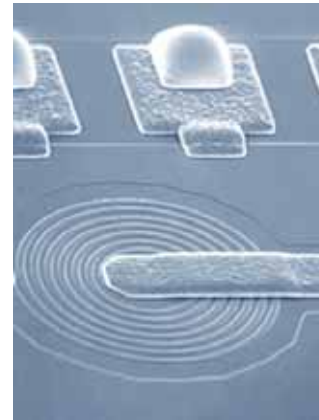
Kontakt

Applikationszentrum
„Smart System Integration“
am Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und
Mikrointegration IZM

Dipl.-Ing. Harald Pötter
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
Tel.: +49 (0)30 / 46403-742
Fax: +49 (0)30 / 46403-710
http: www.APZ.izm.fraunhofer.de
E-Mail: info@APZ.izm.fraunhofer.de

Sensornetzwerke
Dr.-Ing. Stephan Guttowski
Tel.: +49 (0)30 / 46403-632
E-Mail: stephan.guttowski@APZ.izm.fraunhofer.de

+++++++ We make products smaller +++++++



Sensornetzwerke



Fraunhofer
Institut
Zuverlässigkeit und
Mikrointegration
Applikationszentrum
Smart System Integration

Ideen intelligenter Vernetzung

Sensornetzwerke eröffnen durch verteilte Datenerfassung und Kommunikation völlig neue Möglichkeiten in der Messtechnik und bieten die Chance, diese in den kommenden Jahren zu revolutionieren. Ein breites Anwendungsgebiet dieser Systeme findet sich im Industrieumfeld von der Überwachung von Umgebungsparametern bis zur technischen Diagnose im Rahmen einer Fernwartung. Condition Monitoring, auch in Kombination mit Teleservice, hat im letzten Jahrzehnt wesentlich zum Erfolg des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus beigetragen.

VISIONEN INTELLIGENTER VERNETZUNG

Die Visionen einer intelligenten Umgebung erwarten die zukünftige drahtlose Vernetzung beliebiger technischer Produkte. Kleine autarke, drahtlose Sensoren werden einen entscheidenden Beitrag zur Verknüpfung der verschiedenen Produkte leisten. Unter anderem können Branchen wie Logistik, Sicherheitstechnik und Katastrophenmanagement, Landwirtschaft, Automobilindustrie sowie Medizintechnik von ihrer geringen Größe und hohen Zuverlässigkeit profitieren.

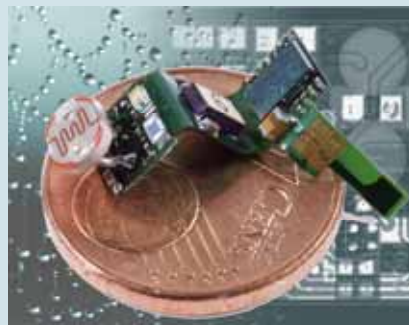
Konzepte für Sensornetzwerke

Sensornetzwerke setzen auf eine dezentrale Aufnahme und Übertragung von Daten unter Nutzung jedes eingebundenen Knotens im Netzwerk. Dabei können Anzahl und räumliche Lage der Knoten flexibel an die Anwendung angepasst werden. Sensorknoten erfordern neben der Integration der Signalverarbeitung auch die Einbindung von Sensoren, Aktoren, Displays, Antennen sowie Energiewandlern und –speichern auf engstem Raum.

Das Konzept der Sensorknoten stellt hohe Anforderungen an das systemorientierte Design sowie an die Optimierung des aus Hard- und Software bestehenden Gesamtsystems. Aufgrund der engen Verzahnung von Kommunikationsprotokoll, Hardwarekomponentenauswahl sowie Aufbau- und Verbindungstechnik führt der Entwurf kleinster energieautarker Sensoren zu neuen Herausforderungen und macht effiziente Entwurfsmethoden notwendig. Diese erweitern Verfahren des Hardware-Software Co-Designs um die technologischen Freiheitsgrade der Integration heterogener Systemkomponenten. Dabei müssen je nach Anforderung der Anwendung die Entwurfsschwerpunkte geeignet gewählt werden.



Integrationsstufen der eGrain Hardware-Plattform auf der Basis diverser IZM-Technologien



Weltweit kleinster Funksensorknoten

HF – Design

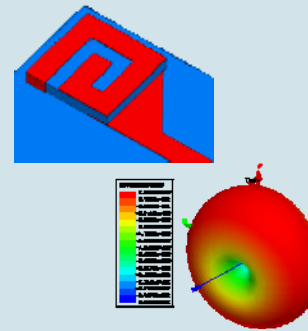
Bei der Planung eines Sensornetzwerkes müssen neben der Sicherstellung der eigentlichen Datenübertragung zwischen den Knoten auch Faktoren wie Energieverbrauch, Reichweite, Störfestigkeit und abgestrahlte Leistung berücksichtigt werden. Die elektrische Auslegung insbesondere des HF-Systems erfordert eine Unterstützung durch verschiedene Simulationswerkzeuge, um sowohl eine zuverlässige Kommunikation sicherzustellen als auch eine Störung der Elektronik (z.B. Sensorverarbeitung) zu vermeiden. Mit optimierten Designvarianten lassen sich beispielsweise auch die Abmessungen der Antennen bei Frequenzen um 1 GHz deutlich verringern bzw. die Sende-Reichweite vergrößern.

Funkprotokolle

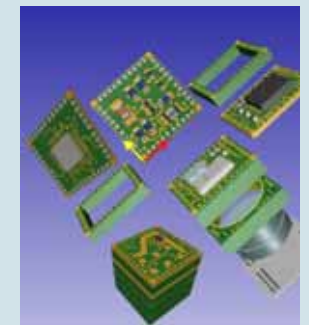
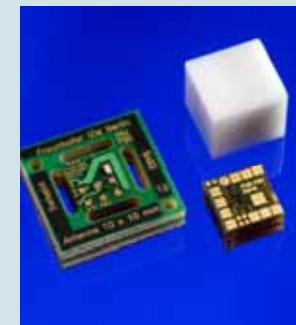
Bei der Planung von Sensornetzwerken spielen die Anforderungen an den Datenaustausch eine wichtige Rolle, insbesondere im Hinblick auf einen autarken Betrieb der Sensorknoten. Bluetooth zählt zu den komfortablen und sicheren Funkprotokollen, eignet sich aber durch eine vergleichsweise hohe Leistungsaufnahme nur bedingt für energieautarke Anwendungen. Alternative Funkprotokolle wie ZigBee sind schon auf eine minimierte Leistungsaufnahme hin ausgelegt. Es sind jedoch noch weitere Entwicklungsarbeiten bei der Organisation des Datenaustausches notwendig, um den Betrieb noch energieminimierter zu gestalten und die Lebensdauer der Batterien zu verlängern.

Modulare Bautechniken für Sensorknoten


Die Zunahme der Komplexität auf Produktebene erfährt ihren Widerpart in der Organisation der Fertigung. Gerade für kleine und mittlere Stückzahlen sind flexible Fertigungskonzepte gefragt, bei dem die unterschiedlichsten Komponenten nach Bedarf zu einem Gesamtsystemsystem zusammengefügt werden können. Mit der 3D-Stapeltechnik des Fraunhofer IZM steht ein Gehäusekonzept zur Verfügung, mit dem zuverlässige, kleine und hochrobuste Systeme schnell und kostengünstig hergestellt werden können. Der Baukasten erlaubt einen hierarchischen Aufbau der gewählten Fertigungstechnologien. Während in den einzelnen Modulen komplexe Fertigungstechniken (z.B. Verwendung ungehäuseter Bauelemente) zur Anwendung kommen können, werden die einzelnen Module in einem herkömmlichen SMD-Prozess zusammengefügt. Mit diesem Konzept können Unternehmen komplexe Mikrosysteme kundenspezifisch aufbauen, ohne selbst über entsprechende Fertigungsanlagen verfügen zu müssen. Gleichzeitig kann die Fertigung der einzelnen Module im Leiterplattennutzen unter Ausnutzung der Kostendegression bei großen Stückzahlen erfolgen, während das Zusammenfügen der Module kundenspezifisch und damit in kleinen Stückzahlen in einem Prozess mit geringer Kostendegression erfolgt.



Realisierungsbeispiel für kompakte Sensornetzwerk-Antennen: gefalteter Monopol mit Richtdiagramm



Technologien für das entscheidende Mehr an Robustheit, Langlebigkeit und Miniaturisierung



SECURIFLEX



BUNDES  DRUCKEREI

Securiflex

Die Akrobatin der Chipkarten



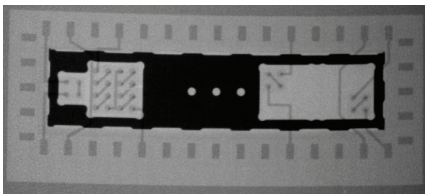
77 GHz Radar Module

Sensorik für Ihre Sicherheit



+++++ We make products more reliable +++++

Kostengünstiges Packaging für Radarsensoren



Röntgenbild Technologie-Testvehikel mit
3 eingebetteten Daisy Chain Chips

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

Gustav-Meyer-Allee 25
D – 13355 Berlin
Phone: +49 (0) 30 / 464 03-100
Fax: +49 (0) 30 / 464 03 -111
Internet: www.izm.fraunhofer.de

Technical Support:
Karl-Friedrich Becker
Phone: +49 (0) 30/ 46403 - 242
Email: becker@izm.fraunhofer.de

Koordination IFA:

Applikationszentrum Smart System Integration APZ

Gustav-Meyer-Allee 25
D – 13355 Berlin
Internet: <http://apz.izm.fraunhofer.de>

Dipl.-Ing. Harald Pötter
Phone: +49 (0) 30 / 464 03-742
Email: harald.poetter@apz.izm.fraunhofer.de

Radarsensoren werden heute schon in Serienfahrzeugen verbaut (etwa beim ACC). Im Zuge der Weiterentwicklung von Fahrerassistenzsystemen werden Radarsensoren auch für aktive Sicherheitsfunktionen verwendet (Bremsassistent, Kollisionswarnung etc).

Jedoch sind die Herstellkosten solcher radarbasierter, umfelderfassender Systeme für eine breite Markteinführung bis hin zur unteren Mittelklasse noch deutlich zu hoch. Trotz gestiegener Anforderungen an die Sensoren im Hinblick auf Zuverlässigkeit, Detektionseigenschaften und – sicherheit, wird an die Technologie daher der Anspruch gestellt, solche Systeme kostengünstiger herstellen zu können.

Durch die in dem Projekt „Kostenoptimierter Radarsensor für aktive Fahrerassistenzsysteme – KRAFAS“ angestrebte Integration von 77 GHz Komponenten (insbes. SiGe MMICs) in ein Polymergehäuse mit hierauf prozessierter Umverdrahtung und integrierten Antennenelementen soll eine deutliche Kostenreduktion auf bis zu 20 -30% der bisherigen Kosten erreicht werden.

Die höheren Anforderungen aktiver Sicherheitssysteme an die Detektionsleistung der Sensorik sollen durch neue Frontend-Konzepte, z.B. durch die elektronische, digitale Strahlformung (Digital Beamforming - DBF) erfüllt werden.

Packagingkonzept

Für das Hochfrequenzmodul wird ein neuer Herstellprozess entwickelt, bei dem durch Kombination zweier innovativer Einbetttechniken ein kostengünstiges „System in Package“ entsteht.

Zunächst werden die aktiven und passiven Bauelemente oberflächenbündig mittels Molding in ein Kunststoffgehäuse verpackt ('Chip in Duromer'). Auf diese Weise lassen sich die Bauelemente hochpräzise und schnell platzieren. Der anschließende Moldprozess sorgt für die dauerhafte, präzise Ausrichtung der Komponenten zueinander.

Diese Module werden dann ähnlich einem BGA Bauelement in einem Standardbestückprozess in eine Leiterplatte eingebettet und hochfrequenztauglich kontaktiert (Chip in Polymer). Anschließend werden eine zweite Lage HF-tauglichen Leiterplattenmaterials auflaminiert und die entsprechenden Antennenstrukturen ausgebildet. Über μ -Vias werden die beiden Lagen elektrisch verbunden. Das Einbetten verspricht infolge des geringen thermischen Mismatches eine hohe Zuverlässigkeit bei gleichzeitig verbesserten HF-Eigenschaften infolge kürzerer, impedanzangepasster elektrischer Verbindungen.

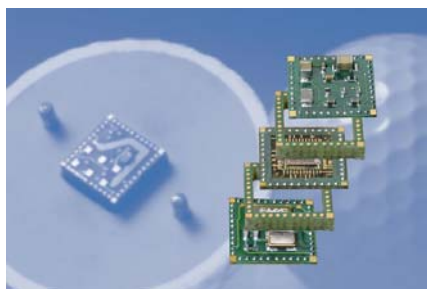
Die Förderung des Projektes erfolgt im Rahmenprogramm Mikrosysteme (2004-2009) des Bundesministerium für Bildung und Forschung. Die Projektbetreuung liegt bei der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, die Koordination bei der Robert Bosch GmbH. Neben dem Fraunhofer IZM sind als weitere Projektpartner zu nennen: W+G GmbH, CWM GmbH, Würth Elektronik KG, Universität Erlangen-Nürnberg, Universität Stuttgart.



Intelligenter Golfball

Sensorik für den perfekten Abschlag

Systemintegration durch 3D PCB Stacking



3D PCB Stacking – erste Anwendung in einem intelligenten Golfball

Der Miniaturisierungstrend in den unterschiedlichsten Applikationsfeldern (Sensorik, Kommunikation, Sicherheit, Automobil etc.) erfordert nicht nur die Entwicklung neuer und alternativer Aufbau- und Verbindungstechniken (AVT), sondern insbesondere auch die Weiterentwicklung, Anpassung und Kombination altbewährter, kostengünstiger und marktverfügbarer sowie als zuverlässig bekannter Designs, Technologien und Materialien. Moderne Systeme zeichnen sich häufig durch extrem miniaturisierte Bauweise und durch die Einbindung umfangreicher elektronischer Servicefunktionen aus (Smart System Integration).

In diesem Zusammenhang werden verstärkt 3D AVT, wie z.B. das 3D-PCB-Stacking, nachgefragt, weil diese spezielle Anwenderspezifikationen (etablierte Fertigungsinfrastruktur, Kostengünstigkeit) am ehesten erfüllen können. Die heute bereits verfügbaren hochintegrierten ICs, weitere extrem miniaturisierte elektronische Komponenten (Oszillatoren, Kondensatoren und andere passive Bauelemente) wie z.B. HDI-PCB-Substrate sowie eingeführte AVT (SMD, Flip Chip, COB) bilden die Basis für sehr kleine hybrid aufgebaute mikroelektronische Systeme und Mikrosensorsysteme. Mögliche Einsatzgebiete sind z.B. Sensornetzwerke oder autarke Mikrosysteme für die Logistik, Gesundheitsmonitoring oder Verkehrsüberwachung.

Systemdesign & Konstruktion

Die Bildung von Funktionsblöcken, basierend auf der elektroni-

schen Schaltung, den verfügbaren Komponenten und der Aufbautechnologie, ist aus Sicht des 3D-Systemdesign der erste Schritt und damit die Grundvoraussetzung für das PCB Stacking.

Parallel zur elektronischen Auslegung des Systems und der einzelnen 3D-Packages ist es sinnvoll, eine realitätsgerechte 3D-Visualisierung des Gesamtsystems einschließlich aller Komponenten und 3D-Packageebenen vorzunehmen. Dies gewährleistet bereits in der Entwurfsphase, die Montierbarkeit des Gesamtsystems zu sichern.

Mit Hilfe der Software Solid Works kann ein Beispielsystem mit allen Bauelementen, Funktionsebenen und Rahmen bis hin zur Sensorik und Energieversorgung visualisiert werden. Diese Visualisierung beinhaltet die Platzierung der elektronischen Komponenten auf den verschiedenen Substratebenen unter Berücksichtigung des minimalen Platzbedarfs in der 3. Dimension, um die kleinstmögliche Bauhöhe zu realisieren. Im Ergebnis wird die Auslegung für minimale Abstände zwischen den Komponenten und die optimale Platzierung in Bezug auf die Ebenen darüber und darunter erleichtert (z.B. werden große Bausteine auf dem einen Level gegenüber kleinen Komponenten auf dem anderen Level angeordnet).

Durch die realitätsgerechte Visualisierung wird letztendlich nachgewiesen, dass das System wie geplant aufgebaut werden kann. Damit ist die Grundlage für alle endgültigen Teillayouts der PCB-

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

Gustav-Meyer-Allee 25
D – 13355 Berlin
Tel.: +49 (0) 30 / 464 03-100
Fax: +49 (0) 30 / 464 03 -111
Internet: www.izm.fraunhofer.de

Ansprechpartner Technik:
Stefan Schmitz
Phone: +49 (0) 30 / 6392-8172
Email: stefan.schmitz@izm.fraunhofer.de

Koordination IFA 2008:
Dipl.-Ing. Harald Pötter
Tel.: +49 (0) 30 / 464 03-742
Email: harald.poetter@izm.fraunhofer.de
Applikationszentrum
Smart System Integration APZ

Elemente und für das Gesamtlayout gegeben, so dass diese bestätigt, freigegeben und hergestellt werden können.

Aufbau- und Verbindungstechnologien für die einzelnen Ebenen

Insbesondere die COB-Technologie wird derzeit intensiv genutzt, um bei der Verarbeitung von Bare Dies zuverlässige elektrische Verbindungen herzustellen. Die COB Technologie ist ein schon länger etablierter Integrationsprozess, der im Vergleich zu Standardtechnologien ein hohes Miniaturisierungspotential bietet, bei großer Flexibilität und Kompatibilität zur SMD-Montage und anderen Aufbau- und Verbindungstechniken. Zur Durchführung der notwendigen Verarbeitungsschritte auf den einzelnen Ebenen stehen am IZM Branch Lab in Berlin Adlershof für alle derzeit üblichen Die- und Drahtbondverfahren vollautomatische Bonder zur Verfügung, mit deren Hilfe industrierelevante Technologieentwicklungen und –optimierungen durchgeführt werden.

Typisch im Bereich der Diebondtechnologie ist dabei das vollautomatische Dispensen oder Stempeln von Die-Klebern auf Substrate jeglicher Art, das Pick&Place der Halbleiter von Tapes oder Wafflepacks und das anschließende Aushärten der Kleber. Beim Drahtbonden stehen im Standarddrahtbereich (25 – 50 µm) das US-Wedge/Wedge-Bonden von AlSi1-Draht oder mit Al beschichteten Au-Drähten bei Raumtemperatur ebenso im Vordergrund wie das TS-Ball/Wedge-Bonden von Au-Drähten. Kontak-

tiert werden dabei sämtliche denkbaren Substrate wie Chips, Leiterplatten, Keramiken oder Leadframes – für die 3D-PCB-Stacking-Anwendungen typischerweise FR4-Leiterplattenmaterialien.

Eine weitergehende Miniaturisierung kann durch eine sinnvolle Anwendung von Stackingvarianten bei Bare-Dies untereinander oder mit SMT-Komponenten erreicht werden. Dazu werden mögliche Kombinationen von stapelbaren Bauelementen/Chips bereits während der Systemdesignphase identifiziert und die Platzersparnis durch die 3D-Visualisierung bestätigt. Die zum Komponentenstacking notwendigen technologischen Anpassungen in der Fertigungskette werden bereits während der Konstruktions-/Designphase berücksichtigt und legen letztendlich die Entscheidung dafür fest, ob das Stacking auf Komponentenebene sinnvoll einsetzbar ist.

PCB Stacking Technologie

Die 3D-PCB-Technologie erweitert neben Waferlevel- und anderen Möglichkeiten die bisherigen Varianten des System-Packaging. Insbesondere bei Beschränkung des Bauraumes für Elektronik oder Mikrosystemtechnik bei gleichzeitiger Forderung nach kostengünstigen und etablierten Randbedingungen ist das PCB-Stacking uneingeschränkt anzuwenden. Dabei können alle als Produktionsinfrastruktur vorhandenen Aufbau- und Verbindungstechnologien wie SMT, COB und FC bei der Bestückung der Subsystem-PCB-Ebenen eingesetzt werden, je nach Verfügbarkeit

der Komponenten und Fertigungstechnik, Anwendungsfeld und Miniaturisierungsgrad.

Mit der abschließenden Stacking-Technologie der einzelnen PCB-Subsysteme über PCB-Rahmenelemente ist es möglich, hochintegrierte 3D-Elektroniken, z.B. für Sensorsysteme, effektiv und mit hoher Ausbeute zu produzieren.

Die PCB-Stacking-Technologie ist besonders geeignet für kleine und mittlere Produktionsgrößen. Erste Anwendungen wurden für die Bereiche Logistik und Sport bereits mit industriellen Partnern hergestellt.



TicTacToe

Elektronik zum Ziehen und Zerren

+++++++ We make products more reliable +++++++

Dehnbare elektro- nische Systeme



Je nach Design werden Elastizitäten zwischen 5 und 20% erreicht



Zugsperrn im Kupfer unterdrücken die Elastizität am Übergang vom dehnbaren Substrat zu den starren Einzelkomponenten

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

Gustav-Meyer-Allee 25
D – 13355 Berlin
Tel.: +49 (0) 30 / 464 03-100
Fax: +49 (0) 30 / 464 03 -111
Internet: www.izm.fraunhofer.de

Ansprechpartner Technik:
Dipl.-Phys. Andreas Ostmann
Tel.: +49 (0) 30/ 46403-187
E-Mail: andreas.ostmann@izm.fraunhofer.de

Koordination IFA 2008: **Applikationszentrum** **Smart System Integration APZ**

Gustav-Meyer-Allee 25
D – 13355 Berlin
Internet: <http://apz.izm.fraunhofer.de>

Dipl.-Ing. Harald Pötter
Tel.: +49 (0) 30 / 464 03-742
E-Mail: harald.potter@apz.izm.fraunhofer.de

Um Elektronik immer näher und dezenter in die menschliche Umgebung zu bringen, sind die Komponenten in den letzten Jahren nicht nur kleiner, sondern immer flexibler geworden. Für Anwendungen direkt auf der Haut oder in beweglichen Systemen fehlte jedoch bislang eine wesentliche Eigenschaft: ihre Dehnbarkeit.

Am Fraunhofer-IZM wird die Entwicklung von Herstellungs- und Verarbeitungstechnologien solcher so genannten „Stretchable Electronics“ erforscht – und die große Überraschung: für die Realisierung können konventionelle Verfahren der Leiterplattentechnik verwendet werden.

Als Substrat eignet sich neben verschiedenen Silikonen v.a. thermoplastisches Polyurethan (TPU), das aufgrund seiner hervorragenden Eigenschaften wie Reiß- und Abriebfestigkeit häufig in der Textilindustrie z.B. als Mikroschaum für atmungsaktive Membranen in Regenbekleidung eingesetzt wird.

Um die hoch leitfähigen, aber an sich starren Kupferleiterbahnen ebenfalls Dehnungen aussetzen zu können, werden diese in Form kleiner Mäander auf das Substrat gebracht. Je nach Design werden Elastizitäten zwischen 5 und 20% erreicht.

Hierbei wird eine 18-35 µm dünne Kupferfolie auf das TPU laminiert, welche im Folgenden mit gängigen Belichtungs- und Ätztechniken strukturiert werden kann. Derzeitige Forschungsarbei-

ten konzentrieren sich auf den Aufbau doppelseitiger Verdrahtungsträger mit Durchkontaktierungen und die Einbettung der bis zu 100 µm schmalen Leiterbahnen in die Polymerfolie, wodurch der Schutz vor Umwelteinflüssen enorm verbessert wird. Der fertige Verdrahtungsträger kann nun bestückt werden. Sowohl für die Bestückung wie auch die anschließende Verkapselung wird auf gängige Materialien und Verfahren wie Nieder-temperaturlote, leitfähige Klebverbindungen, Dispensen oder Spritzguss zurückgegriffen.

Versuche, dehnbare Elektronik zu realisieren, gab es bereits mehrere, ihre Realisierung scheiterte jedoch z. T. an den Kosten der hierfür benötigten Verfahren. Die in dem EU-Projekt namens STELLA entwickelten Verfahren sind kostengünstig und bei Leiterplattenherstellern seit Jahren etabliert. Zudem sitzen im Projektkonsortium noch weitere Firmen wie Philips oder Freudenberg, die an konkreten Anwendungen interessiert sind.

Ein mögliches Produkt könnte beispielsweise ein Leibchen zur Atemüberwachung bei Kleinkindern sein, um den noch immer ungeklärten plötzlichen Kindstod zu verhindern.

Denkbar ist auch ein Pflaster, das durch Elektrostimulation den Wundheilungsprozess beschleunigt. Auch im Sport-Bereich eröffnen sich mit dehnbaren elektronischen Systemen unzählige Möglichkeiten für eine dezenterte Ermittlung von Vitaldaten.