

FACHARTIKEL

AUTOR: DR.-ING. MATHIAS BÖTTCHER

FACHARTIKEL

8. Januar 2020 || Seite 1 | 4

IoT-Systeme für den Mittelstand

Das Verbundvorhaben „Universelle Sensor-Plattform“ – kurz USeP, zeigt wie Projektarbeit in der Forschung funktionieren kann. Forscherinnen und Forscher mehrerer Fraunhofer-Institute aus verschiedenen Fachgebieten bündeln ihr Wissen und entwickeln eine Plattform für innovative, hochintegrierte und individuell konfigurierbare IoT-Systeme, die auf Applikationsanforderungen klein- und mittelständischer Unternehmen zugeschnitten werden kann. Aufgabe des Fraunhofer IZM ist die Entwicklung einer Technologie für ein nachhaltiges und kostensparendes Package dieser IoT-Systeme. Zusammen mit den weiteren Fraunhofer-Instituten IIS, EAS und IPMS und dem Projektpartner GLOBALFOUNDRIES werden die Fördergelder des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und unterstützt durch den Freistaat Sachsen schnell, industrienah und fokussiert eingesetzt. Eine Ausgründung der Projektpartner, die Firma Sensry, wird die Entwicklungsergebnisse, die Plattform für kleine und mittelständische Unternehmen nach dem Entwicklungsabschluss industrialisieren und anbieten.

Das Internet der Dinge ermöglicht viele neue Anwendungen und Geschäftskonzepte und durchdringt zunehmend alle Seiten unseres privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Lebens. Um konkurrenzfähig zu bleiben, müssen kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) in ihrem Angebot mehr und mehr den Einsatz von IoT-Systemen bei ihren Produkten, Services und Anwendungen implementieren, denn sie ermöglichen es, physische und virtuelle Gegenstände miteinander zu vernetzen und sie durch Informations- und Kommunikationstechniken zusammenarbeiten zu lassen. So werden heute auch vorhandene Systeme durch einzelne Sensoren und Aktoren erweitert, um Funktionalitäten, Zustände und Ausführungen zu erfassen.

Die Herausforderung dabei: Systementwickler greifen typischerweise auf die Verwendung handelsüblicher, standardisierter Komponenten zurück und können so die Lösung nur bedingt auf spezifische IoT-Anforderungen optimieren. Die Entwicklung von applikationsspezifischen Komponenten, hergestellt in modernsten Technologien, bleibt KMUs und Start-ups jedoch weitestgehend verwehrt. Technologieentwicklungen und die Modifikation von Packaging-Prozessen für die spezifische Integration von Sensoren oder anderen elektronischen Komponenten für kundenspezifische Applikationen sind teuer und zeitaufwändig. Genau hierfür ist das Konzept von USeP im August 2017 entstanden. In einer modular aufgebauten universellen Sensor-Plattform wird ein vorproduzierbarer Teil der hochintegrierten IoT-Systeme mit hoher Flexibilität des zentralen IC in 22nm FDx Technologie entwickelt. Dieser besitzt digitale und analoge Schnittstellen für nahezu alle bekannten Sensoren/Aktoren sowie integrierter Datenwandlung, -speicherung, -verarbeitung und -verschlüsselung als auch zahlreiche

Redaktion

Georg Weigelt | Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | Telefon +49 30 46403-279 | Gustav-Meyer-Allee 25 | 13355 Berlin | www.izm.fraunhofer.de | georg.weigelt@izm.fraunhofer.de |

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZUVERLÄSSIGKEIT UND MIKROINTEGRATION IZM

Kommunikationsschnittstellen für drahtgebundene und drahtlose Datenübertragung und ein lokales Powermanagement für individuelle Sensorik. Er bildet dadurch die eine Basis für die Flexibilität und hohe Leitungsfähigkeit der Plattform.

FACHARTIKEL

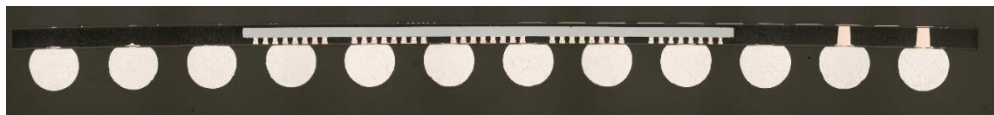
8. Januar 2020 || Seite 2 | 4

Die andere ebenso wesentliche Basis für die kundenspezifische Konfiguration mit Sensoren und Kommunikationsinterfaces wird durch die spezielle Entwicklung einer flexiblen und hochdichten Gehäuseteknologie (Packaging) geschaffen. Das Packaging-Konzept erlaubt individuelle Applikationsszenarien und ermöglicht somit einerseits die kostengünstige Herstellung der Kernelemente des IoT-Systems unter Verwendung der energieeffizienten 22FDX-Technologie von GLOBALFOUNDRIES und andererseits eine flexible Anpassung dieser Kernelemente an applikationsspezifische Anforderungen im Bereich der Systemumsetzung.

Der Anwender kann basierend auf der Plattform seine individuelle Konfiguration definieren und schnell für Prototypen und Volumen erhalten. Das interdisziplinäre Forschungsprojekt ermöglicht damit insbesondere Startups und KMU, sich mit hochspezialisierten Produkten zu niedrigen Entwicklungskosten und für schnelle Produktzyklen zu positionieren.

Individuelle Lösungen und kurze Entwicklungszeiten

Das Besondere an dem Projekt ist aber auch die Art, in der die Forscherinnen und Forscher zusammen mit ihrem Industriepartner GLOBALFOUNDRIES das Projektziel umsetzen. Seitens Fraunhofer sind an mehreren Standorten und Instituten Spezialisten für IC-Design, Software, Datensicherheit, Zuverlässigkeit und Sensorik sowie Packaging in der Entwicklung des Systems tätig. Allein am Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM arbeiten Forscherinnen und Forscher aus drei Abteilungen an zwei Standorten an der Entwicklung und Umsetzung der Aufbau- und Verbindungstechnik für diese Sensor-Plattform. Die Berliner und Dresdner Kolleginnen und Kollegen vereinen in USeP das gesamte dazu erforderliche Leistungsangebot: Von der Herstellung hochdichter Mehrlagenverdrahtungen einschließlich der erforderlichen Durchkontaktierungen und Kontaktflächen zur Aufnahme hochpoliger Si-Chips und integrierter passiver Komponenten, über Wafermolding sowie der Herstellung von Verdrahtungs- und Kontaktstrukturen auf der Package-Oberseite, der SMD-Montage von Sensoren und Aktuatoren, bis hin zum Wafer Level Balling, und der physikalischen Charakterisierung der Aufbauten.



Querschliff durch ein FO-WLP mit Durchkontaktierungen und Lotbällen für die LP-Montage © Fraunhofer IZM

Zusammen mit weiterer Fraunhofer-Expertise wird damit ein neues Package entstehen, welches das im Projekt entwickelte und von GLOBALFOUNDRIES in 22nm-FDX-Technologie gefertigte SoC als Systemkern enthält. Hierfür wird ein Fan-out Wafer Level

Fachlicher Ansprechpartner

Dr.-Ing. Mathias Böttcher | Telefon +49 351 795572-40 | Mathias.boettcher@izm.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | www.izm.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZUVERLÄSSIGKEIT UND MIKROINTEGRATION IZM

Package mit RDL First/ Chip last für das Sensorsystem adaptiert und durch die Platzierung von Komponenten auf der Oberseite für kundenspezifische Applikationen erweitert.

FACHARTIKEL8. Januar 2020 || Seite 3 | 4

Die Umsetzung des Systemkonzeptes erfordert eine innovative Packaging-Technologie, die Entwicklung moderner Bearbeitungsprozesse und abgestimmter Prozessfolgen sowie dem Einsatz weiterentwickelter Materialien und angepasster Entwurfsregeln. Erste Demonstratoren für den Nachweis des Systemkonzeptes und der für die Hardwarerealisierung erforderlichen Technologie wurden umgesetzt, analysiert und Potenziale für Verbesserungen sowie Weiterentwicklungen identifiziert und diese in eine Roadmap für diese spezifische Packaging-Technologien überführt. Als Kernpunkte künftiger Arbeiten zeichnen sich die weitere Erhöhung der Integrationsdichte, die Umsetzung von Chiplets sowie die Integration zusätzlicher passiver Komponenten für Hochfrequenzanwendungen ab.

Alle wesentlichen Komponenten der Plattform sind in Entwicklung und Testung. Im zweiten Quartal 2020 wird dann auch der SoC in die Package-Plattform integriert werden, so dass dem Aufbau funktionaler Demonstratoren nichts mehr im Weg steht.

Die Sensry GmbH, wird dann diese modernen IoT-Systeme bemustern, industrialisieren und vermarkten. Das entwickelte Plattformkonzept gestattet auf verschiedenen Ebenen die Anpassung an kundenspezifische Anforderungen mittels Designänderungen.

Weitere Details zu dem Projekt USeP, insbesondere zu den innovativen Packaging-Technologien und zu SENSRY und den Ansprechpartnern finden Sie unter den Links:

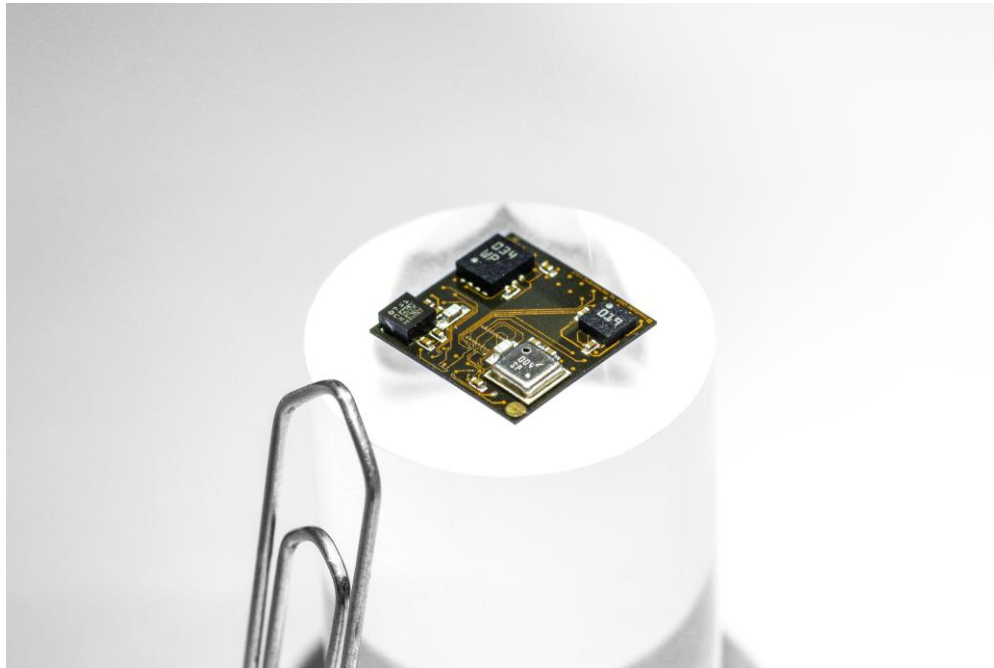
- https://www.izm.fraunhofer.de/de/abteilungen/high_density_interconnectwaferlevelpackaging/projects/USeP.html#tabpanel-1
- <http://sensry.net/>

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 72 Institute an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 26 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,5 Milliarden Euro. Davon fallen 2,1 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft aus Aufträgen der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Niederlassungen sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Das **Fraunhofer IZM**: Unsichtbar – aber unverzichtbar: nichts funktioniert mehr ohne hoch integrierte Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik. Grundlage für deren Integration in Produkte ist die Verfügbarkeit von zuverlässigen und kostengünstigen Aufbau- und Verbindungstechniken. 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. Forschung am Fraunhofer IZM bedeutet auch, Elektronik zuverlässiger zu gestalten und seinen Kunden sichere Aussagen zur Haltbarkeit der Elektronik zur Verfügung zu stellen.

Fachlicher Ansprechpartner

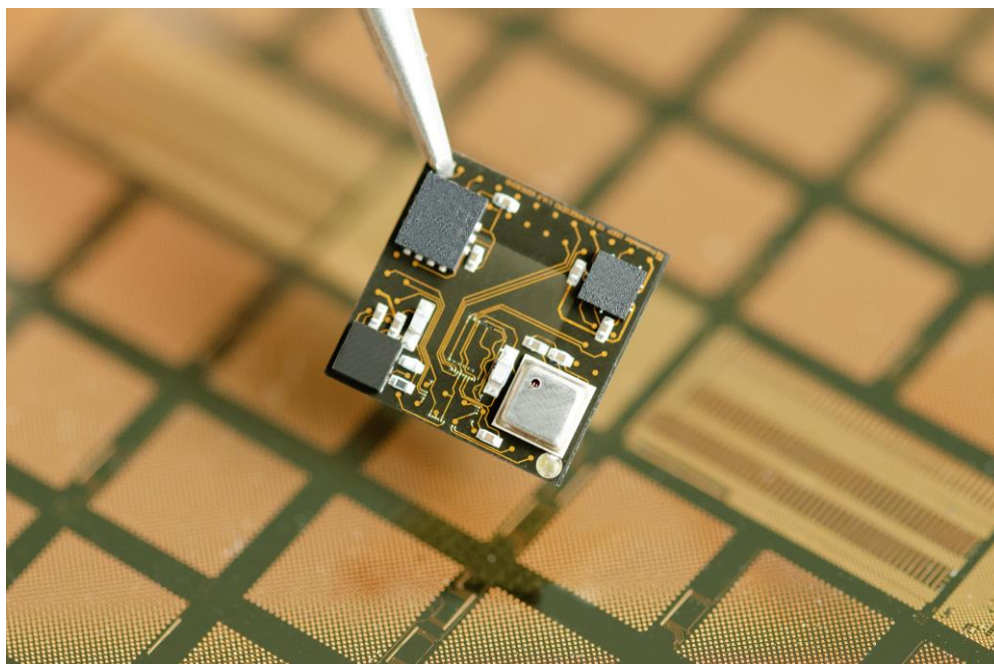
Dr.-Ing. Mathias Böttcher | Telefon +49 351 795572-40 | Mathias.boettcher@izm.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | www.izm.fraunhofer.de



FACHARTIKEL

8. Januar 2020 || Seite 4 | 4

Vorderseite des UseP-Moduls. © Fraunhofer IZM



Nahaufnahme UseP-Modul. © Fraunhofer IIS / EAS