

## KONTAKT

### Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR

Fraunhoferstr. 20  
53343 Wachtberg

Tel.: +49 (0)228 9435-227  
Fax: +49 (0)228 9435-627  
info@fhr.fraunhofer.de  
www.fhr.fraunhofer.de

### Institutsleiter:

Prof. Dr.-Ing. Peter Knott (geschäftsführend)  
Prof. Dr.-Ing. Dirk Heberling

### Geschäftsfeldsprecher Produktion

Daniel Behrendt  
Tel.: +49 (0)228 9435 - 887  
daniel.behrendt@fhr.fraunhofer.de



Referenzprojekte:  
<http://www.fhr.fraunhofer.de/produktion>

Fraunhofer FHR ist Teilnehmer der

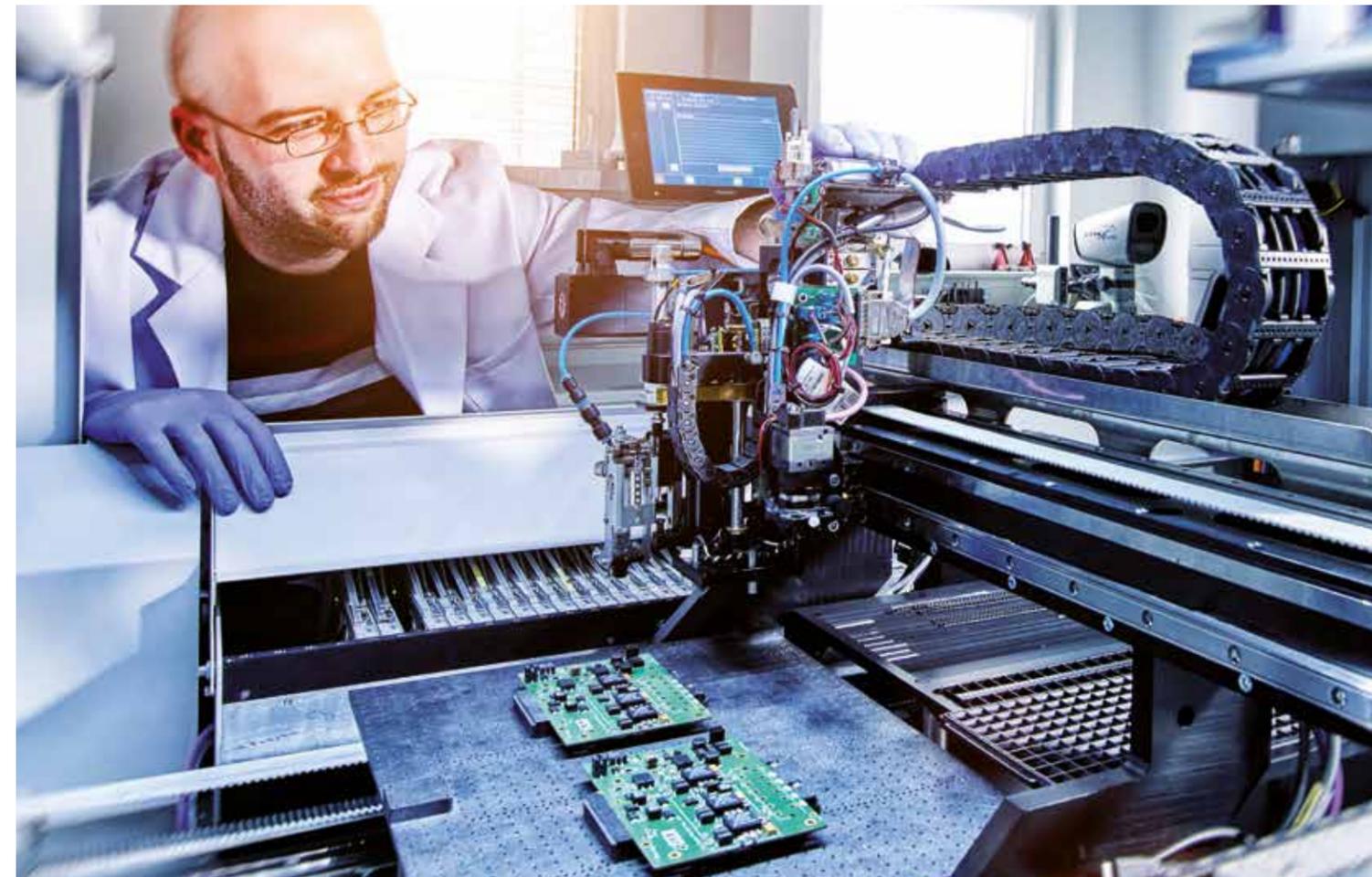


**Forschungsfabrik  
Mikroelektronik**  
Deutschland

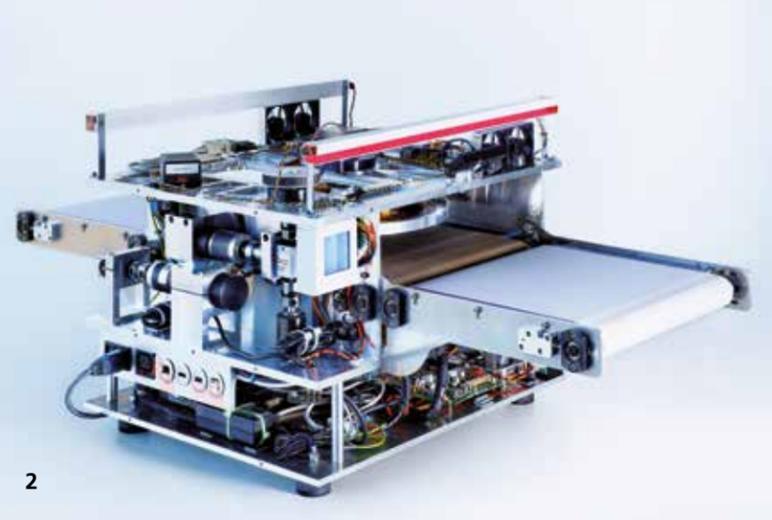
 **Forschungsfabrik  
Mikroelektronik**  
Deutschland

**TITEL** Bei der Entwicklung vielseitiger Sensoren setzen die Forscher auf modernste Fertigungsverfahren.

Bilder  
© Fraunhofer FHR  
© shutterstock



## GESCHÄFTSFELD PRODUKTION



# MIT VIEL HERTZ FÜR DIE PRODUKTION

Das Fraunhofer FHR forscht an innovativen Sensoren für Qualitätskontrolle in Echtzeit. Schnelle Messgeschwindigkeiten in Kombination mit der Fähigkeit, auch unter widrigsten Umweltbedingungen hochpräzise Messungen durchzuführen, sind die wichtigsten Markenzeichen von Hochfrequenzsystemen für industrielle Anwendungen.

Elektronische Spürnasen und künstliche Augen – moderner Qualitätskontrolle stehen bei der Messung von Fertigungstoleranzen, Produkt- und Materialeigenschaften unzählige Informationen zur Verfügung. Big Data ermöglicht eine Fülle an Parametern, mit denen die Produktion optimiert werden kann. Im Rahmen der digitalen Revolution in den Produktionsstätten, kurz Industrie 4.0, steigen durch die Vernetzung von Fertigungsanlagen und Betriebsmanagement folglich die Anforderung an Sensorik: Schneller, genauer, vielseitiger.

Sensorik für Produktion und Industrie sind seit vielen Jahren ein Schwerpunktthema der Forschung am Fraunhofer FHR. Die Ergebnisse finden in der Wissenschaft Beachtung, doch ist das Ziel der Arbeiten auch immer die industrielle Anwendung. Aus der Synergie von wissenschaftlicher Exzellenz und hochprofessionellem Engineering entstehen so maßgeschneiderte Lösungen. Hierbei setzt das Institut auf aktuellste Techniken wie additive Fertigungsverfahren (3D-Druck) und eigene Chip-Entwicklung – stets unter der Beachtung von Obsoleszenz-Management und Kosteneffizienz. Mit seinen Systemen ist das Fraunhofer FHR vielseitig unterwegs: Von der Lebensmittel- über die Recyclingindustrie, in der Kunststoff- und Stahlproduktion bis zur Landwirtschaft.

## Smart, kompakt, vielseitig

Meist sind die Fragestellungen so spezifisch, dass verfügbare kommerzielle Lösungen kaum Abhilfe schaffen. So bringen harsche Umweltbedingungen – Temperaturen von mehreren Hundert Grad, Dampf oder Rauch, Vibrationen und Bandgeschwindigkeiten von über 20 m/s – konventionell verfügbare Systeme oft an ihre Grenzen. Hochfrequenzsysteme des Fraunhofer FHR haben unter diesen Bedingungen bereits ihre Standfestigkeit bewiesen. Die Sensoren arbeiten im 24/7-Betrieb, messen in Echtzeit und erreichen Genauigkeiten im Mikrometerbereich. Und: Sie sind dabei voll integrierbar in die bestehende Fertigungsanlagen.

Bei der Entwicklung einer anwendungsspezifischen Lösung stehen neben Preis- bzw. Kosteneffizienz und möglichst kurzer Entwicklungsdauer auch Zuverlässigkeit und Langlebigkeit im Fokus. Selbstverständlich sind auch die Beachtung rechtlicher Rahmenbedingungen und die Verwendung industrieller Standards, beispielsweise bei Schnittstellen. Das Fraunhofer FHR bietet dabei alles aus einer Hand: In nur zwei bis vier Wochen untersuchen die Wissenschaftler in einer ersten Kurzanalyse, ob die gewünschte Anwendung technisch möglich ist. Eine konkrete Machbarkeitsstudie dauert je nach Ausführlichkeit

drei bis sechs Monate. Auf Wunsch übernimmt das Fraunhofer FHR auch die Konzeptionierung des Systems sowie den Bau eines Prototypen, welcher mit einem Industriepartner zeitnah zur Serienreife entwickelt werden kann. Die Prototypenentwicklung beinhaltet auch die Integration des Testsystems in den Produktionsbetrieb. Im Anschluss begleitet das Institut die Weiterentwicklung des Systems bis zur Nullserienfertigung.

## Kosteneffizient durch Chiptechnologie

Die im Fraunhofer FHR entwickelten, hochintegrierten single-chip-Radare auf Basis von Silizium-Germanium (SiGe) ermöglichen aufgabenspezifische Systeme auch in großen Stückzahlen. Im Allgemeinen arbeiten die weitgehend standardisierten, aber anpassbaren Systeme bei 30, 60, 90, 120 und 240 GHz – möglich sind aber nahezu beliebige Frequenzen bis 300 GHz. Neben Sensoren für die Abstands-, Dichte- und Dickenmesstechnik entwirft das Fraunhofer FHR auch unterschiedliche bildgebende Sensoren. Die neuste Innovation in dieser Kategorie sind sogenannte Radarkameras, die vergleichbar zu optischen Systemen als Zeilen- oder Flächensensor komplette Szenen aufnehmen.

Das Fraunhofer FHR ist Teil der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD). Es stellt als Forschungs- und Entwicklungspartner einzigartige Fertigungs- und Messmöglichkeiten zur Verfügung. Am Standort Wachtberg entstehen neue Labore für die Herstellung und Prüfung von hochintegrierten, kompakten Radarsystemen sowie zur Vermessung und Qualifizierung fertiger Systeme und Antennen nach IEEE-Norm im Frequenzbereich von 100 MHz bis 1,1 THz. Das Fraunhofer FHR bietet seinen Partnern durch sein weitverzweigtes Netzwerk Zugang zu breitgefächertem Know-how. Dank kurzer Innovationszyklen ist die Technologie stets auf dem neuesten Stand. Das hilft unsern Partnerunternehmen, ihre Marktposition zu festigen und auszubauen.

1 *Millimeterwellen-Sensoren arbeiten auch unter harschen Umweltbedingungen zuverlässig im 24/7-Betrieb.*

2 *Das Fraunhofer FHR begleitet seine Partner bis zur Nullserienfertigung.*

3 *Single-Chip-Radare auf SiGe-Basis ermöglichen preisgünstige Systeme auch in großen Stückzahlen.*

4 *Schnelle Entwicklung dank Rapid Prototyping mittels additiver Fertigungsverfahren wie 3D Druck.*



Geschäftsfeldsprecher:  
**DANIEL BEHRENDT**  
Tel. +49 228 9435-887  
daniel.behrendt@fhr.fraunhofer.de