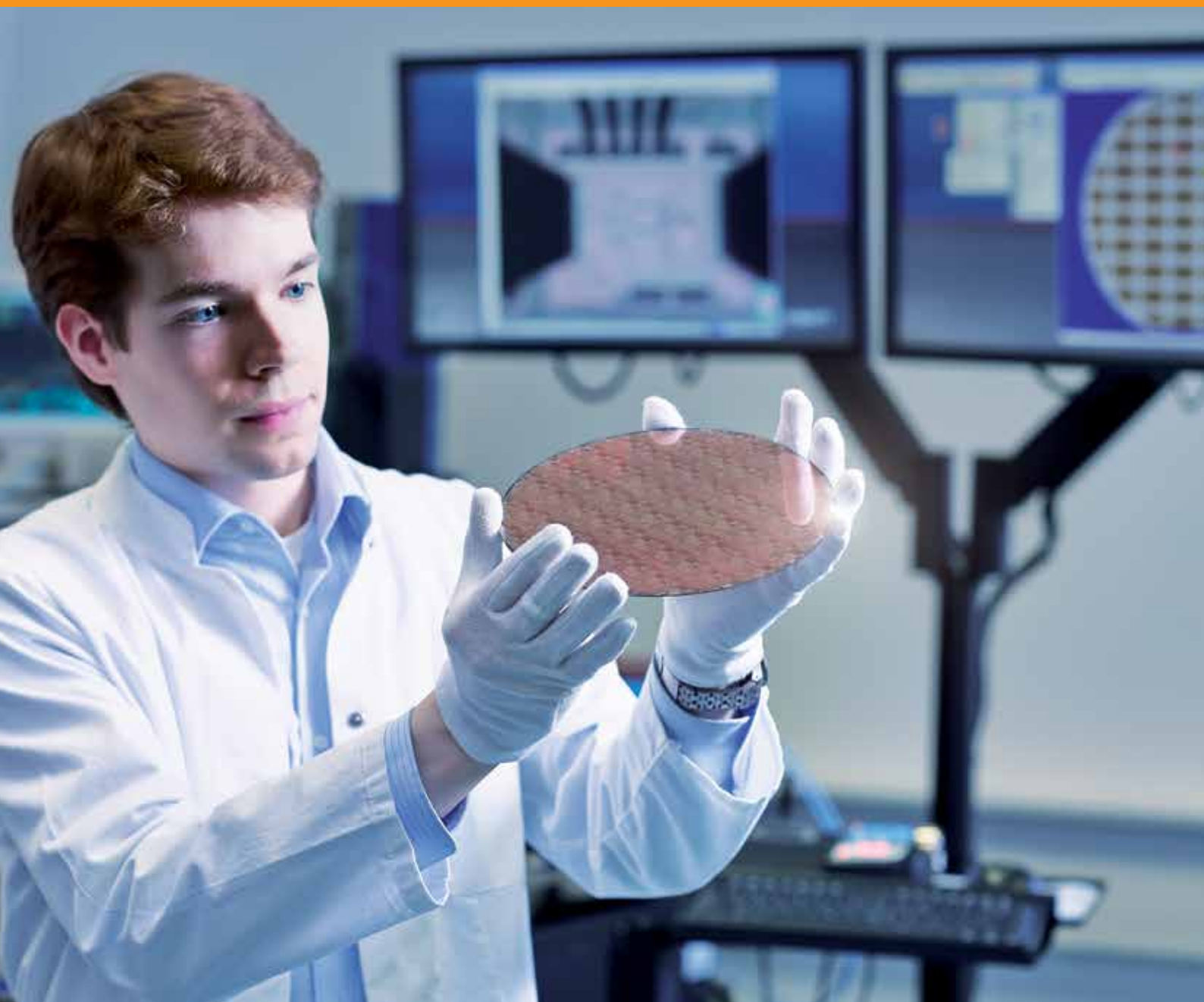
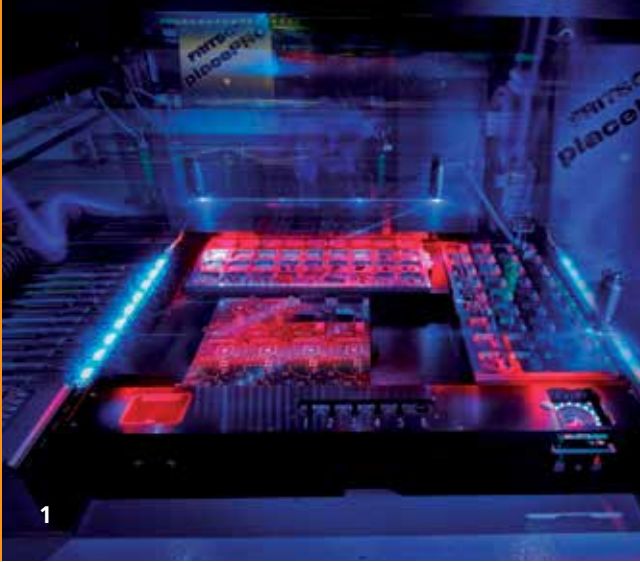


# PRODUKTION





# MIT VIEL HERTZ FÜR DIE PRODUKTION

Die Qualitätssicherung ist einer der wesentlichen Schlüssel für den Unternehmenserfolg. Null-Fehler-Konzepte schonen Ressourcen und senken die Herstellungskosten, indem durch eine Integration der Sensoren in den laufenden Fertigungsprozess Abweichungen detektiert und in Echtzeit korrigiert werden.

## Qualitätssicherung mit Radar

Die Sicherstellung einer gleichbleibenden Qualität sowie die Vermeidung von fehlerhaften oder verunreinigten Produkten ist eine Schlüsselherausforderung für die moderne Qualitätssicherung. Durch den Einsatz moderner Hochfrequenzsysteme können nicht nur Fehler im Produkt aufgespürt und visualisiert werden, es lässt sich lückenlos der komplette Fertigungsvorgang überwachen. Insbesondere bei hohen Fertigungsgeschwindigkeiten stoßen herkömmliche Sensoren an ihre Grenze, so dass aktuell vorwiegend Kamerasysteme zum Einsatz kommen. Hochfrequenzsensoren ergänzen die bestehenden Hochgeschwindigkeitssysteme ideal, da sie einen Einblick in das Innenleben des Produkts erlauben. Neben der Detektion von Einschlüssen und Fehlern liefern sie ein breites Spektrum zusätzlicher Information wie z. B. Feuchtigkeitsgehalt, Permeabilität des Materials oder Aufbau und Schichtdicke von mehrlagigen Materialien.

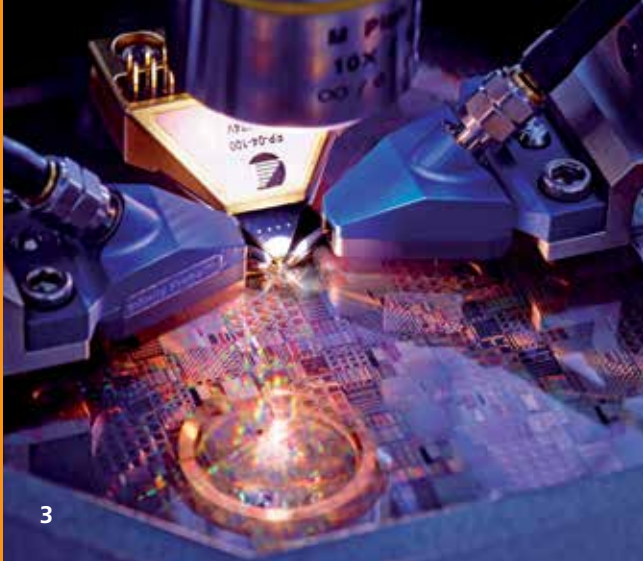
Das Einsatzspektrum von Hochfrequenzsystemen reicht von einfachen geometrischen Vermessungen über die Bestimmung von Materialparametern bis zur Überwachung von Reifungsprozessen bei Früchten. Durch die Beobachtung der Absorptionslinien einzelner Inhaltsstoffe lassen sich Schwankungen beim Mischverhältnis von Schüttgütern oder

Zwischenprodukten sowohl räumlich wie zeitlich aufgelöst darstellen.

## Null-Fehler-Produktion mit Hochfrequenzsystemen

Ein weiterer Vorteil von Radarsystem liegt in ihrer Unempfindlichkeit gegenüber Trübung der Luft durch Rauch, Staub oder Wasserdampf. Die Fähigkeit, Abstände bis in den Mikrometer-Bereich präzise zu vermessen, ist der Schlüssel für eine gleichbleibend hohe Qualität; auch unter kritischen Umweltbedingungen in der Fertigung.

Doch nicht immer ist die beste technische Lösung auch die beste Kundenlösung. Daher verfolgt das Fraunhofer FHR ganzheitliche, individuelle Lösungen, um die Kosten, die Entwicklungszeit sowie die verwendete Technik optimieren. Dabei steht die Integration der Sensoren in den Produktionsprozess an vorderster Stelle. Durch den Zusammenschluss mit Partnern innerhalb und außerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft steht ein breites Spektrum von unterschiedlichen Sensoren und Messverfahren zur Verfügung. Die multispektralen Sensorkonzepte erlauben selbst Lösungen für Aufgabenstellungen an denen die bisherigen klassischen Qualitätssichersysteme scheitern.



## Klassifikation der Materialien mittels Radartechnik

Schon heute ist die zerstörungsfreie und berührungslose Prüfung in der Industrie ein wichtiger Bestandteil der Qualitätskontrolle. Durchdringende Verfahren wie Röntgen oder Radar bieten die Möglichkeit, Materialien in der Tiefe aufgelöst zu bestimmen. Radarverfahren nutzen dabei nicht nur den Abschwächungskoeffizienten im Medium, sondern durch die Phasenmessung auch die Laufzeit des Signals bei der Transmission durch den Probekörper. Daher kann zwischen Materialien mit sehr ähnlichen Dämpfungswerten unterschieden werden. Weiterhin können auf Radarverfahren basierende Inspektionssysteme auch bei Bandgeschwindigkeiten größer als 10 Meter pro Sekunde eingesetzt werden.

Hochfrequenzsysteme zeichnen sich dadurch aus, dass sie auch die Geometrie eines Objektes vermessen können. Die Systeme können dabei ein weites Frequenzspektrum abdecken und somit spektrale Informationen liefern. Die Kombination der verschiedenen Informationen erlaubt die exakte Bestimmung der Materialeigenschaften. Dabei erfolgt die Charakterisierung der Materialparameter berührungslos und in Echtzeit. Durch ihre hohe Dynamik detektieren sie auch kleinste Schwankungen und reagieren sehr empfindlich auf die zeitliche Veränderung von Materialeigenschaften, zum Beispiel durch Austrocknung oder Erhitzen. Die Anwendungsgebiete für die Klassifizierung von Materialien in der Industrie sind groß und wachsen stetig.

- 1 Bestückungsautomat
- 2 Im Projekt blackValue® erforscht Fraunhofer die Sortierung schwarzer Kunststoffe.
- 3 On-Wafer-Prober zur Hochfrequenzvermessung von integrierten Schaltungen.
- 4 Der Terahertz-Scanner SAMMI kann das Innere von Briefsendungen sichtbar machen.



Geschäftsfeldsprecher:

**Dipl.-Ing**

**DIRK NÜBLER**

Tel. +49 228 9435-550

dirk.nuessler@fhr.fraunhofer.de

# 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

## **Institutsleitung**

Prof. Dr.-Ing. Joachim Ender

Tel.: +49 (0)228 9435 - 227

joachim.ender@fhr.fraunhofer.de

## **Geschäftsfeldsprecher Produktion**

Dipl.-Ing. Dirk Nüßler

Tel.: +49 (0)228 9435 - 550

dirk.nuessler@fhr.fraunhofer.de



Referenzprojekte:

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

**TITEL** *Hochintegrierte  
Radarchips auf SiGe-Basis  
ermöglichen Hochfrequenz-  
schaltungen von 100 GHz  
und mehr für anspruchsvol-  
le Aufgaben.*

*Bilder*

© Fraunhofer FHR

© Uwe Bellhäuser