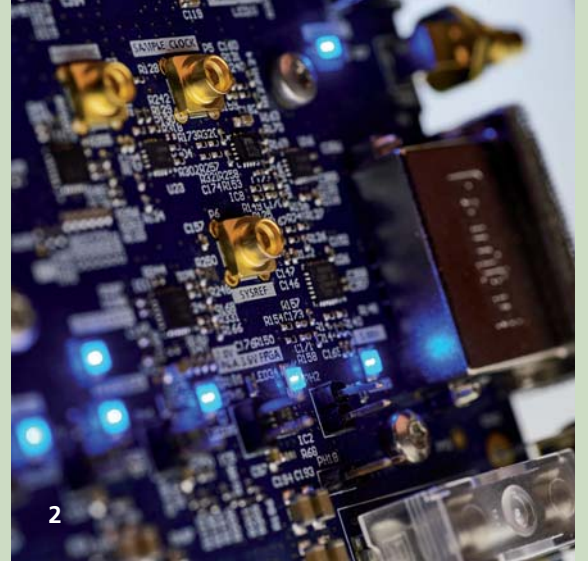


## SCHLÜSSELTECHNOLOGIE RADAR





# ÜBER DAS FRAUNHOFER FHR

Als eines der größten Radarforschungsinstitute in Europa besitzt das Fraunhofer FHR eine fundierte Expertise in nahezu allen Bereichen der Radartechnik und Höchstfrequenzsensorik.

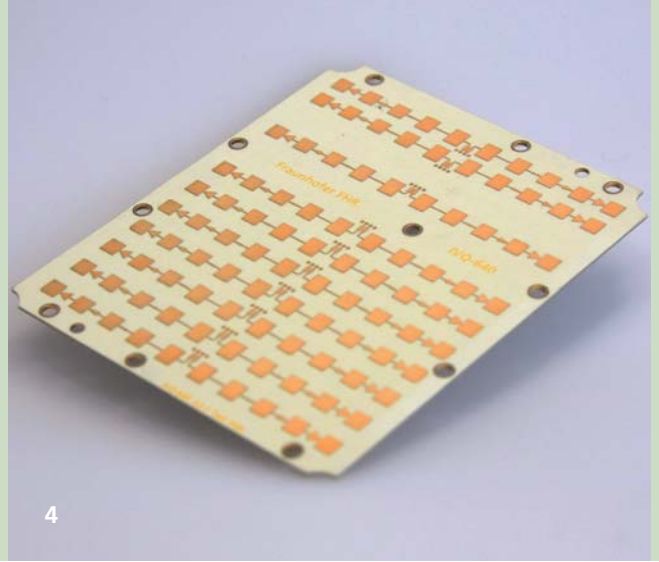
Das Fraunhofer FHR betreibt als eines der führenden europäischen Institute umfassende Forschung im Bereich Hochfrequenz- und Radartechnik. Für seine Partner entwickelt das Institut maßgeschneiderte Konzepte, Verfahren und Systeme für elektromagnetische Sensorik vom Mikrowellen- bis in den unteren Terahertzbereich. Im Laufe der Jahrzehnte war es dem Institut und seinen Mitarbeitenden möglich, sich durch intensive Beschäftigung mit diesem Fachgebiet umfassendes Know-how anzueignen. Mit einem Budget von ca. 32 Mio. Euro und rund 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist das Fraunhofer FHR eines der größten Radarforschungsinstitute in Europa.

Das Institut erforscht Hochfrequenz-Sensoren für präziseste Abstands- oder Positionsbestimmung sowie bildgebende Systeme mit Auflösungen bis zu 3,75 mm. Mit mehreren echoarmen Messkammern, Technologiezentren für analoge und digitale Leiterplattenfertigung sowie Hochfrequenztechnik bis in den unteren Terahertz-Bereich bietet das Institut eine hervorragende Ausstattung zur Entwicklung moderner Sensorsysteme. Das Anwendungsspektrum dieser Geräte reicht von Systemen für Aufklärung, Überwachung und Schutz bis hin zu echtzeitfähigen Sensoren für Verkehr und Navigation sowie Qualitätssicherung und zerstörungsfreies Prüfen im Bereich industrieller Anwendungen. Dabei zeichnen sich die Systeme des Fraunhofer FHR durch Zuverlässigkeit und Robustheit aus: Radar- und Millimeterwellensensoren eignen sich auch unter rauen Umweltbedingungen für anspruchsvolle Aufgaben. Sie arbeiten bei hohen Temperaturen, Vibrationen oder Null-Sicht-Bedingungen aufgrund von Rauch, Dampf oder Nebel.

Die am Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR entwickelten Verfahren und Systeme dienen einerseits der Erforschung neuer Technologien und Macharten. Andererseits entwickelt das Institut gemeinsam mit Unternehmen, Behörden und anderen öffentlichen Einrichtungen Prototypen zur Bewältigung bisher ungelöster Herausforderungen. Dabei liegt besonderes Augenmerk auf der Ausgereiftheit und Serientauglichkeit der Systeme, sodass diese gemeinsam mit einem Partner zeitnah in ein Produkt überführt werden können. Die verwendeten Technologien reichen von klassischer Hohlleiterbasis bis hin zu hochintegrierten Silizium-Germanium-Chips mit Frequenzen bis zu 300 GHz.

Als Mitglied verschiedener Verbünde und Allianzen hat das Fraunhofer FHR Zugang zu breitgefächertem Know-how. Dank seiner guten Vernetzung innerhalb und außerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft findet das Fraunhofer FHR bei Großprojekten stets das optimale Konsortium. Bei der Bearbeitung einer Fragestellung zählt nicht, was die eleganteste Lösung ist, sondern die beste für den Projektpartner und seinen Bedarf. Damit folgt das Fraunhofer FHR ganz der Tradition des Namensgebers der Fraunhofer-Gesellschaft: Kostenbewusstes Forschen für praktische Anwendungen mit Vorteilsnutzen für die Anwender.





# GESCHÄFTSFELDER

In seinen Geschäftsfeldern stellt das Fraunhofer FHR seinen Kunden und Partnern seine fundierten Kenntnisse sowie seine umfassende Erfahrung zur Entwicklung neuartiger Produkte zur Verfügung.

## **Geschäftsfeld Verteidigung**

Radar ermöglicht Aufklärung, Überwachung und Schutz von Land, Wasser und Luft auf verschiedenen Plattformen und in allen Größenordnungen. Öffentlichen Auftraggebern und industriellen Kunden steht das Fraunhofer FHR als verlässlicher Partner zur Seite. Das Institut verfügt über umfangreiches, transdisziplinäres Know-how in Hard- und Software.

## **Geschäftsfeld Weltraum**

Das Fraunhofer FHR entwickelt maßgeschneiderte Systeme und Verfahren zur Entdeckung, Verfolgung, Abbildung und Analyse von Objekten im Orbit. Hauptziel ist die Kenntnis über einzelne Satelliten und die Situation im Weltraum zu vertiefen, Risiken zu analysieren, Missionen zu begleiten und Radarsignaturen zu gewinnen.

## **Geschäftsfeld Verkehr**

Im Verkehrsgeschehen zählt Radar zu den wichtigsten Sensoren für die frühzeitige Erkennung und Vermeidung von potenziell gefährlichen Situationen. Im Geschäftsfeld Verkehr verfügt das Fraunhofer FHR über ein breites Spektrum an Lösungen, die nahezu für alle Teilbereiche der Verkehrsinfrastruktur von Interesse sind (Luft-, Wasser- und Landverkehr).

## **Geschäftsfeld Umwelt**

In den Bereichen Erneuerbare Energien, Waldschadensanalyse, Umweltverschmutzungs-Monitoring, Recycling und ökologi-

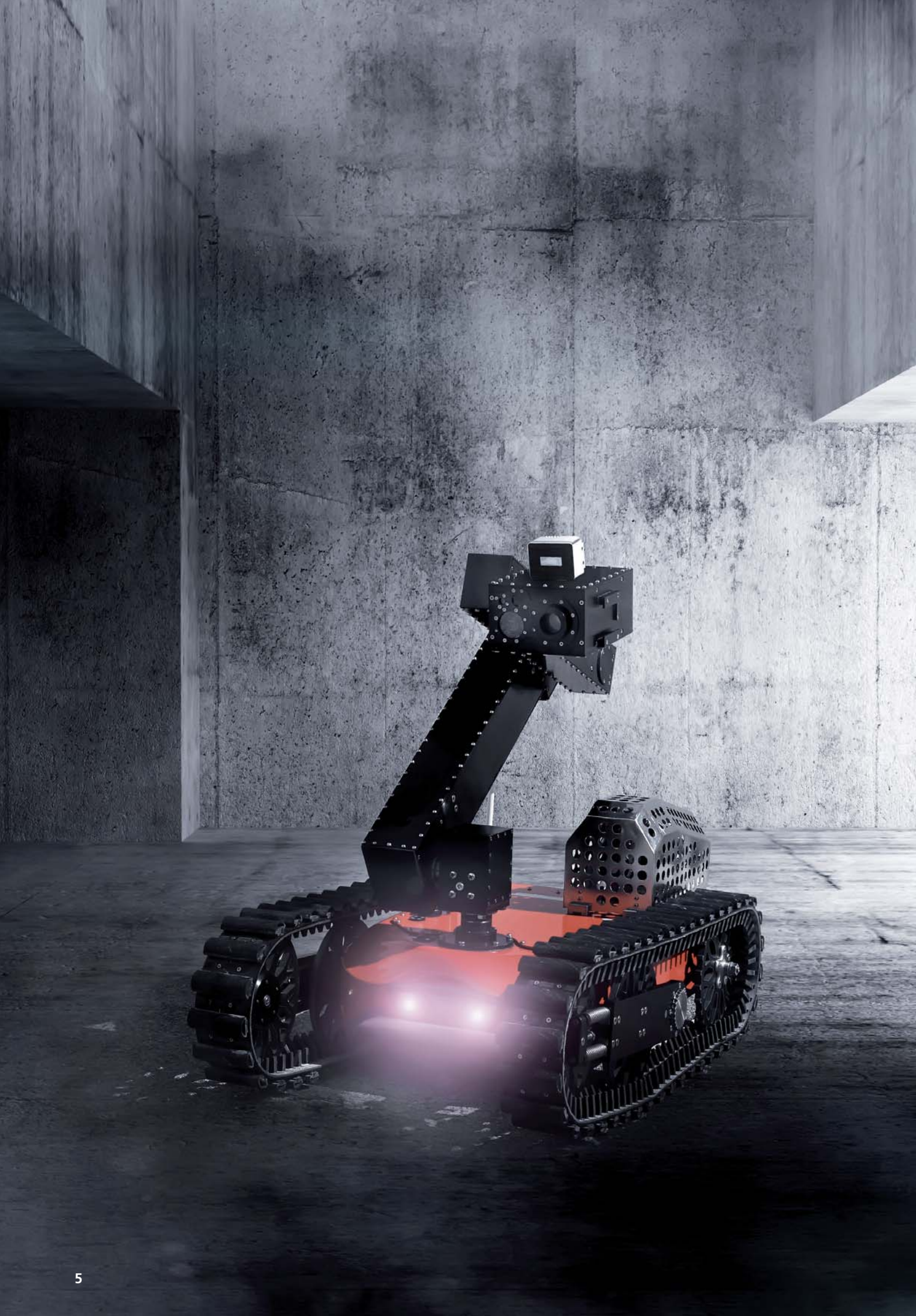
sche Begleitforschung können Hochfrequenzsensoren wichtige Beiträge liefern. Durch Beratung, Konzeption und Umsetzung in Hard- und Software unterstützt das Fraunhofer FHR seine Kunden, um unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten nachhaltig zu wirtschaften.

## **Geschäftsfeld Sicherheit**

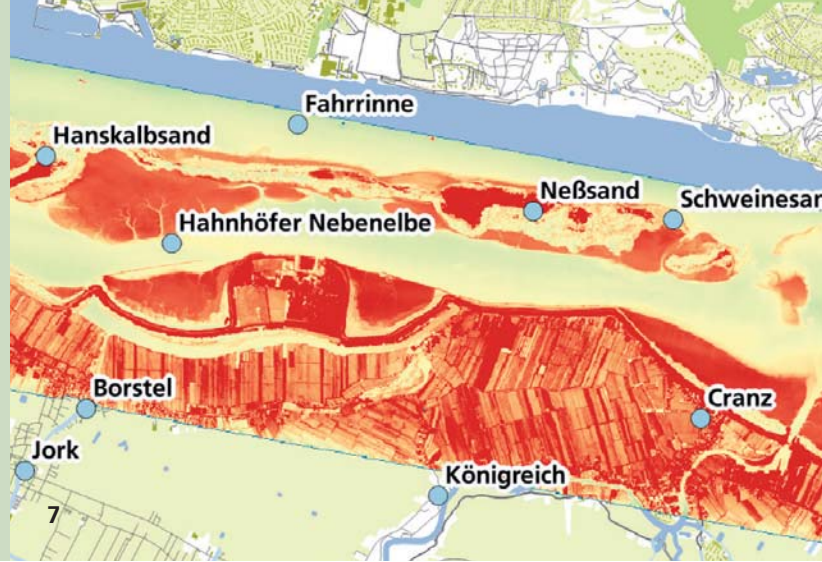
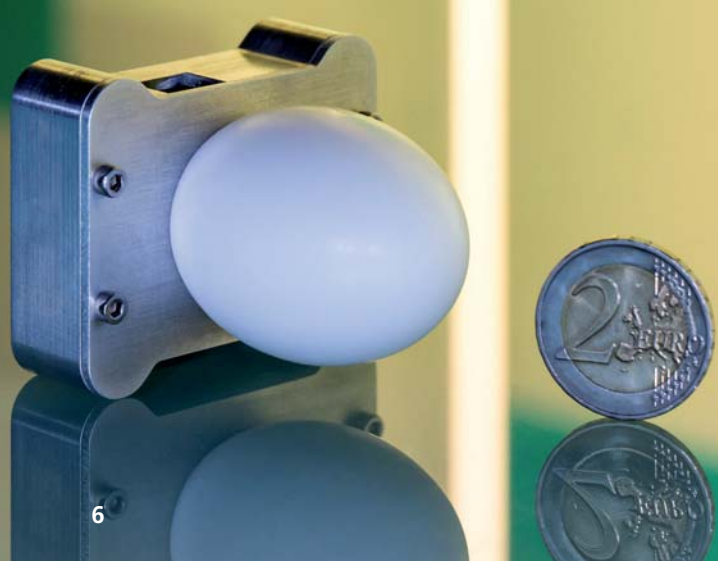
In seinem Geschäftsfeld Sicherheit entwickelt das Fraunhofer FHR kompakte, aktive und passive Sicherheitssensoren mit höchster Leistungsfähigkeit bei gleichzeitig reduzierten Kosten. Das Portfolio umfasst Personenscanner, Brief-, Taschen- und Kofferscanner, Sensoren zur Erkennung von Brandherden, Minen- und Hohlraumdetektoren sowie MIMO-Systeme zur Überwachung kritischer Infrastruktur und instabiler Hänge und Gebäude (z. B. entlang von Bahntrassen und Straßen und bei Katastrophen).

## **Geschäftsfeld Produktion**

Mittels Hochfrequenztechnik kann eine Vielzahl von Stoffen durchleuchtet werden, die im optischen Bereich nicht transparent sind. Die kompakten Sensoren arbeiten ohne ionisierende Strahlung und erkennen selbst kleinste Materialunterschiede. Die Fähigkeit, Abstände bis in den Mikrometer-Bereich präzise zu vermessen, ist der Schlüssel für eine gleichbleibend hohe Qualität bei gleichzeitiger Null-Fehler-Produktion – in Echtzeit, im 24/7-Betrieb und in-line bei Bandgeschwindigkeiten bis zu 20m/s.







# KERNKOMPETENZEN

Durch interdisziplinäre Forschungsarbeiten kann das Fraunhofer FHR komplexe Verfahren, Systeme, Subsysteme und Komponenten entwerfen, aufbauen, erproben und nutzen. Damit deckt das Institut die gesamte Entwicklungskette von Radar- und Hochfrequenzsystemen ab, was ein Alleinstellungsmerkmal des Institutes ist.

## Elektromagnetische Felder

Das Fraunhofer FHR verfügt über einen in Jahrzehnten aufgebauten Kompetenzbereich für die numerische Berechnung elektromagnetischer Felder, der die Grundlage für die Charakterisierung von Streufeldern und die Konstruktion innovativer Antennen und Antennengruppen bildet. Diese Kernkompetenz ist querschnittlich in allen Geschäftsfeldern einsetzbar.

## Hochfrequenzsysteme

Mit seiner Fähigkeit, neuartige und komplexe Baugruppen im Mikrowellen- und Millimeterwellenbereich aufzubauen, kann es seinen Partnern Demonstratoren und erste Prototypen zur Verfügung stellen. Im Spektrum sind planare Schaltungen, Hohlleiterkomponenten, integrierte Schaltungen, Breitbandtechnologie, Array-basierte Subsysteme sowie aktive und passive Radarsysteme. Die Miniaturisierung von Komponenten und Subsystemen bildet eine attraktive Teilkompetenz.

## Signalverarbeitung und Bildgebung

Das Fraunhofer FHR ist auf dem Gebiet der Signalverarbeitung und Bildgebung weltweit anerkannt und mehrfach ausgezeichnet. Das Institut besitzt umfassende Expertise bei der Entwicklung und erfolgreichen Anwendung hochkomplexer mathematischer Verfahren zur Verarbeitung von ein- und

mehrkanaligen Signalen. Diese dienen der Szenenrekonstruktion in Form von Positions- und Bewegungsparametern entdeckter Ziele oder der Berechnung von Radarbildern.

## Kognitives Radar und Klassifizierung

Vorwiegend für militärische Anwendungen wurden vom Fraunhofer FHR Verfahren zur nichtkooperativen Klassifizierung von Luft-, See- und Landfahrzeugen entwickelt, die direkt auf den gemessenen Radarsignaturen aufsetzen. Zur Gewinnung solcher Signaturen stehen eigens dafür aufgebaute Experimentalsysteme zur Verfügung. Doch gewinnen diese Verarbeitungsalgorithmen auch in zivilen Bereichen zunehmend an Relevanz, beispielsweise bei der Verarbeitung von Sensordaten im Bereich des autonomen Fahrens.

## Weltraumradar

Durch die Arbeiten mit dem Weltraumbeobachtungsradar TIRA sowie seiner Kompetenz der Phased-Array-basierten Weltraumüberwachung besitzt das Fraunhofer FHR im Segment der Weltraumbeobachtung mit Radar ein Alleinstellungsmerkmal. Das Institut leistet wertvolle Hilfestellung bei Fragestellungen zu Raumfahrtrückständen (*Space Debris*), zur hochpräzisen Bahnbestimmung und detaillierten technischen Analyse von Satelliten sowie zur Unterstützung in allen Phasen von Satellitenmissionen, vom Start bis zum Wiedereintritt.

# KONTAKT

## Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR

Fraunhoferstr. 20  
53343 Wachtberg

Tel.: +49 228 9435-227  
Fax: +49 228 9435-627

[info@fhr.fraunhofer.de](mailto:info@fhr.fraunhofer.de)

[www.fhr.fraunhofer.de](http://www.fhr.fraunhofer.de)



### Institutsleiter:

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

**TITEL** Mit GESTRA baut das Fraunhofer FHR ein völlig neuartiges und einzigartiges Weltraumüberwachungsradar.

**1** Aus großen Höhen, bei schlechter Sicht, bei Tag oder Nacht:

Radarabbildungen sind für die Aufklärung unverzichtbar.

**2** Das Fraunhofer FHR verfügt über die Ressourcen und Kompetenzen, um Radar-Systeme von der Größe einer Streichholzschachtel bis zum 40-Fuß-Container zu entwerfen und aufzubauen.

**3** Sicherheit ist ein zentrales Forschungsthema am Fraunhofer FHR. Hier werden, wie beispielsweise bei der Detektion von Kleindrohnen, verschiedenste Konzepte und Verfahren erforscht und weiterentwickelt.

**4** Sensorik für Verkehrsträger ist eine Paradeanwendung für Radar. So sind Systeme des Fraunhofer FHR auf allen Plattformen verbaut. Dieses Automobilradar kommt in über 40 Fahrzeugtypen zum Einsatz.

**5** Der siebte Sinn: Für autonome Systeme ist Radar ein wertvoller Sensor, der viele Umgebungsinformationen erfassen kann.

**6** Kompakt, flexibel, effizient – das sind wesentliche Charakteristika der industriellen Messtechnik des Fraunhofer FHR.

**7** Multimodale Sensorik ermöglicht ganzheitliche Datenerfassung, insbesondere beim Umweltmonitoring.