

## Hardware-Innovationen für Radartechnik

# 60GHz-Radar zur kombinierten Erkennung von Gesten & Position

## Forschungsprojekt DAYSI

Zur gleichzeitigen Erkennung von Bewegung und Position im Raum hat das Fraunhofer IZM eine Radarsensorik entwickelt, die die Vorteile eines FMCW-Radars mit der beim MIMO-Radar möglichen Winkelschätzung kombiniert. Dies eröffnet neue Anwendungsbereiche überall dort, wo Objekte und deren Position oder Positionsänderung im Raum berührungslos erfasst werden müssen. Neben der Heimautomatisierung bieten sich in der Industrieautomation vielfältige Einsatzmöglichkeiten.

### Radarsensoren in der Tischplatte

In der Altenpflege spielt Kommunikation – verbal und auch nonverbal – eine wichtige Rolle. Zur kommunikativen Unterstützung bei der Betreuung von demenziell erkrankten Menschen entwickeln die am Forschungsprojekt DAYSI beteiligten Partner einen interaktiven Tisch, der mit Radar- und Kommunikationstechnologie ausgestattet ist.

Eine Gestenerkennung erlaubt die nonverbale Kommunikation des Patienten mit dem Tisch und den darauf befindlichen Gegenständen. Die Objekte sind über etablierte Kommunikationsschnittstellen mit dem Tisch verknüpft und werden in ihrer Position durch die Radarsensorik bestimmt. Das im Projekt verfolgte Radarkonzept sieht ein Ausleuchten des Raums über dem Tisch mit hoher Auflösung vor, um die Gegenstände zu erfassen.

### Ziele des Radar-Frontends:

- Konzept Ausleuchten horizontaler Flächen im Nahbereich (ab 10 mm)
- Erfassung im Raum mit hoher Auflösung
- modularer Aufbau mit variablen Schnittstellen zur Systemumgebung

### Beitrag des Fraunhofer IZM:

- Entwicklung des Radarsystems
- Erarbeitung des Systemkonzepts
- Hardware-Entwicklung und Bereitstellung
- Entwicklung der Software
- Realisierung des kabellosen Ladens mit Qi-Standard

### Zu realisierende Innovation:

- Radarsystem für die Positions- und Bewegungserkennung im Raum

### Projektpartner

- Böhm GmbH & Co. KG
- Charité Universitätsmedizin Berlin
- CONTAG AG
- Creonic GmbH
- Evang. Altenhilfe Duisburg GmbH

### Volumen

- 2,11 Mio. €
- 74% Förderanteil

### Laufzeit

- 01/2019 - 06/2022

### Förderkennzeichen

- 16SV8124

GEFÖRDERT VOM

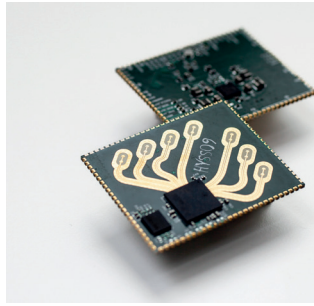


Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Durch die Kombination des MIMO- und FMCW-Ansatzes unterscheidet sich das in diesem Projekt erarbeitete Radarsystem von den auf dem Markt befindlichen Systemen, welche entweder Gestenerkennung oder Positionsbestimmung erlauben.

Die Nutzung von 3D-Rückstreuinformationen ermöglicht die Erkennung vorher angelernter Gegenstände. Dies erfolgt durch einen Mustervergleich der aufgenommenen mit denen der hinterlegten Frames.

Ein Frame bezeichnet dabei die Punktwolke der Rückstreuinformationen in einem Scan-Durchgang. Möglich ist die Aufnahme von 30 Frames pro Sekunde.



**Basisdaten des MIMO-Radarkonzeptes**

60 GHz	Arbeitsfrequenz
1.200 mm*800 mm	lateraler Erfassungsraum (X-Y-Richtung)
1.000 mm	max. mögliche Erfassungstiefe (Z-Achse)*
12 mm	Auflösung der Positionsbestimmung in X-/Y-Richtung
125 mm	Auflösung der Positionsbestimmung in Z-Richtung
100 mm*120 mm	Baugröße

\*größere Erfassungstiefen in Vorbereitung

**Vorteile des Radar-Frontends:**

- kombinierte Abstands-, Winkel- und Geschwindigkeitsmessung bei Abständen von wenigen Zentimetern bis zu einigen Metern
- gutes Auflösungsvermögen in der X-Y-Ebene, auskömmliche Trennfähigkeit in Z-Richtung
- Plug & Play-Lösung, auch ohne Radar-Kenntnisse einsetzbar
- kompakter Aufbau, einfach in Anwendungen zu integrieren
- robust gegen Feuchtigkeit, Verschmutzung und Temperaturwechsel
- Durchstrahlung optisch dichter Medien

**Radar-Messaufgaben:**

- Anwesenheit
- Entfernung, Füllstand
- Position im Raum
- Bewegung, Bewegungsmuster
- Objekterkennung

**Projektstand (03/2023):**

- Aufbau des Radarsensors als 0-Serie
- Test verschiedener Einsatzszenarien zur Funktionalität und Robustheit
- Sensor für Eignungsprüfungen durch Kunden verfügbar

**Radar-Anwendungsbereiche:**

- Industriesensorik
- Robotik
- Sicherheit
- Heimautomatisierung
- Virtuelle Welten

© Volker Mai/ Fraunhofer IZM

Das Radarsystem ist Bestandteil einer universellen Radar-Plattform, die das Fraunhofer IZM für die effiziente Realisierung von Radar-Projekten entwickelt hat. Mit diesem Ready-to-Plug & Play-Radarbaukasten sind 24, 60 und 79 GHz-Anwendungen mit Reichweiten von 0,1 bis 260 Metern und Winkelauflösungen von kleiner 5° möglich. Die Frequenzen lassen sich mit Einzel-, Phase-Array- und MIMO-Antennenkonzepten kombinieren. Die Platinen werden per SMD-Montage (Plated Half Holes) auf konventionellen Leiterplatten aufgebracht.

**Lernen Sie unsere Packaging- und Frontend-Lösungen für Radar-Module kennen!**

**Kontaktieren Sie uns!**

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.

**Mehr Informationen**



**Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM**

Dr.-Ing. Christian Tschoban  
RF & Smart Sensor Systems  
Tel. +49 30 46403 – 781  
christian.tschoban@izm.fraunhofer.de

Fraunhofer IZM  
Gustav-Meyer-Allee 25  
13355 Berlin  
www.izm.fraunhofer.de 3/2023