

## Pressemitteilung

### Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme (IPMS)

Anne-Julie Maurer

04.06.2021

<http://idw-online.de/de/news770098>

Forschungsprojekte  
Informationstechnik, Medien- und Kommunikationswissenschaften, Physik / Astronomie  
überregional



## Terahertz-Technologien für zukunftsweisende Innovationen in Kommunikation und Sensorik

Im jüngst gestarteten Verbundprojekt »T-KOS« der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland soll die Terahertz-Technologie nun erstmals synergetisch in den Bereichen Kommunikation und Sensorik für die Industrie erschlossen werden. Innovative Systemlösungen können entscheidend dazu beitragen, gesellschaftliche Zukunftsthemen, wie Digitalisierung, Industrie 4.0 oder Ressourceneffizienz, erfolgreich umzusetzen und somit den Wirtschaftsstandort Deutschland langfristig zu stärken. Das Fraunhofer IPMS beschäftigt sich im Projekt mit Hochfrequenz-Frontend-Lösungen von 60 – 500 GHz sowie einem energieeffiziente KI-Beschleuniger auf der Basis von In-Memory Computing.

In unserer digitalisierten, hochtechnisierten Lebens- und Arbeitswelt ist die Verfügbarkeit von Kommunikations- und Datenverbindungen eine Grundvoraussetzung. Durch die zunehmende Mobilität der Nutzer, die flexible Nutzung von breitbandigen Multimediainhalten (z.B. Entertainment, Medizin, Logistik) und Zukunftstechnologien wie das Internet of Things oder autonomes Fahren wachsen sowohl das Datenaufkommen in Mobilfunknetzen als auch die Anforderungen an die Kommunikationsnetze selbst. Eine vielversprechende Möglichkeit für die Erhöhung der Datenkapazität und nutzbaren Bandbreite ist der zusätzliche Einsatz der Terahertz-Technologien. Diese bildet nicht nur im Bereich der Funksysteme die Grundlage für Innovation, sondern auch im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP). Terahertz-Wellen können die meisten elektrisch nicht-leitenden Materialien, wie etwa Keramik oder Kunststoffe, analog zu Ultraschall und Röntgen durchdringen, arbeiten jedoch ohne Koppelmedium, und benötigen weder aufwendige mechanische Führung noch Strahlenschutzmaßnahmen, da sie, anders als Röntgenstrahlen, für den menschlichen Organismus ungefährlich sind.

Obwohl Terahertz-Strahlung für vielfältige Einsatzgebiete, zum Beispiel in der Sicherheitstechnik, Qualitätssicherung oder Materialprüfung, prädestiniert ist, scheiterte die industrielle Einführung bisher an der fehlenden Verfügbarkeit preiswerter, schneller und hochauflösender Systeme mit optimierten, KI-basierten Bilderkennungs-Algorithmen. Hier setzt das von der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) initiierte und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 10 Millionen Euro geförderte Projekt »T-KOS« an.

Synergien nutzen, um Innovationen zu ermöglichen

In dem am 1. Mai 2021 gestarteten Verbundprojekt »T-KOS« arbeiten insgesamt neun Kooperationspartner der FMD zusammen mit dem Fraunhofer ITWM daran, die Terahertz-Technologie für drahtlose Funkübertragung, zerstörungsfreie Prüftechnik, Spektroskopie und berührungslose Inline-Messtechnik synergetisch zu erschließen. Dazu werden die in der FMD verteilten technologischen Kompetenzen für Kommunikation und Sensorik zusammengeführt und durch Know-how im Bereich Signalverarbeitung erweitert um Industriekunden innovative Systemlösungen anbieten zu können. In der einjährigen Projektlaufzeit sollen so verschiedene Demonstratoren entwickelt werden, die die Zukunftsfelder Hochfrequenzelektronik, Terahertz-Photonik und drahtlose, hochbitratige Kommunikation

adressieren.

Dr. Dirk Nüßler, Projektleiter und stellvertretender Institutsleiter des Fraunhofer FHR, erklärt: »Die übergeordneten Projektziele sind der Aufbau einer deutschen Wertschöpfungskette zu Terahertz-Funklinks, z.B. für die hochbitratige Kommunikation in der industriellen Produktion, die Inline-Überwachung von Produktionsprozessen mit KI-basierter, bildgebender Echtzeitverarbeitung für ressourceneffiziente Produktion und die erstmalige industrietaugliche Terahertz-Kommunikation und -Sensorik durch die Kombination skalierbarer elektronischer und photonischer Konzepte.«

Um diese Projektziele zu erreichen, ist das Projekt entlang dreier paralleler Entwicklungsstränge organisiert, die an Schlüsselstellen untereinander vernetzt sind. »Für die Entwicklungsstränge Terahertz-Photonik, Terahertz-Zeilenkamera und Terahertz-Kommunikation können innerhalb der vergleichsweise kurzen Projektlaufzeit von 12 Monaten verschiedene Demonstratoren realisiert werden, die weit über den aktuellen Stand der Technik hinausgehen.« erklärt Prof. Björn Globisch, Gruppenleiter am Fraunhofer HHI und Professor für »Terahertz-Sensorik« an der Technischen Universität Berlin.

Dr. Andreas Grimm, Technologiepark-Manager für Verbindungshalbleiter der FMD ergänzt abschließend: »Die bestehende Zusammenarbeit innerhalb der FMD ist die Grundlage für die Projektentwicklung gewesen, deshalb ist unsere Freude groß, dass wir durch die Förderung des BMBF erstmalig die Chance erhalten, die Synergien der Terahertz-Technologie zu heben und ein Angebot an die Industrie für verschiedene Anwendungen zu richten.«

#### Das Fraunhofer IPMS im Projekt T-KOS: HF-Frontend-Lösungen und effiziente KI-Beschleuniger

Das Fraunhofer IPMS widmet sich im Projekt RF-/Millimeterwellen-Frontend-Lösungen mit hoher Ausgangsleistung im Frequenzbereich von 60-500 GHz. Zum anderen werden energieeffiziente KI-Beschleuniger auf der Basis von In-Memory-Computing in Technologie-Knoten wie 28 nm HKMG sowie 22 nm FDSOI entworfen. In T-KOS wird im Bereich der Frontends aufbauend auf bereits entwickelten Transceiver-Systemen bei 240 GHz und 480 GHz in SiGe-BiCMOS-Technologie eine Lösung für nahe 300 GHz entwickelt mit erhöhter Sendeleistungsdynamik. Des Weiteren wird eine FPGA-Implementation als Vorstufe eines In-Memory-Computing-ASIC-Cores entwickelt, um eine für die Anforderungen der Radar-Daten-Klassifizierungen optimale bitweise Computing-Architektur zu etablieren.

#### Über das Projekt T-KOS

Im Verbundprojekt »T-KOS« arbeiten die neun Kooperationspartner der FMD, Fraunhofer ENAS, HHI, FHR, IAF, IMS, IPMS und IZM sowie Leibniz FBH und IHP mit dem Fraunhofer ITWM zusammen. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Forschung und Bildung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen 16KIS1404K, 16KIS1405 und 16KIS1406).

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Andreas Grimm, [andreas.grimm@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:andreas.grimm@mikroelektronik.fraunhofer.de)



# T-KOS

**Terahertz-Technologien für  
Kommunikation und Sensorik**

Logo T-KOS  
©Fraunhofer Microelectronics