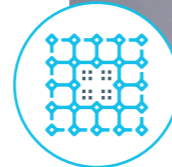
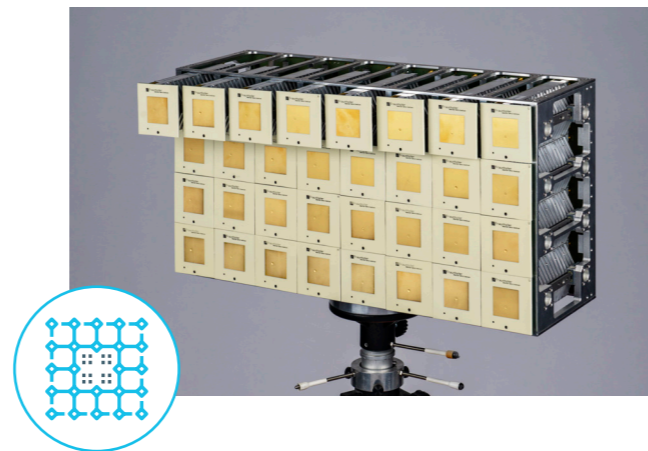


Kompetenzen am Fraunhofer HHI

5G am Fraunhofer HHI

Mit 5G werden viele neue Anwendungen möglich sein. Zusätzlich zum mobilen Breitband wird 5G eine extrem zuverlässige Kommunikation mit niedriger Latenz und ein massives Internet der Dinge (IoT) unterstützen. Zu diesem Zweck wird 5G über eine neue Luftschnittstelle, ein neues Backhaul- und Fronthaul-Transportnetz sowie neue, hochentwickelte Komponenten verfügen, die speziell für 5G entwickelt wurden, um in Zukunft maximale Datenraten von mehr als 10 Gbit/s und Latenzzeiten von weniger als 1 ms zu ermöglichen. An all diesen Aspekten arbeiten die Forscher des Fraunhofer HHI und schaffen damit ein Kompetenzzentrum für 5G.



Luftschnittstelle

- **Kanalmessungen** von unter 6 GHz bis über 100 GHz und Eignung für 5G
- **Light Communication (LiFi)** als neues drahtloses Übertragungsverfahren in 5G für spezielle Anwendungen (Industrie etc.)
- **Massive MIMO mit Strahlformung** für 5G
- **Reziproke Massive MIMO-Antenne** mit 32 Antennenelementen
- **Infrastrukturfreie 5G-Netzlösung** für taktile Kommunikation und unversorgte Bereiche
- **Multi-Verbindungstechnologien**, z. B. Kombination von Mobilfunk- und Satellitenzugang
- **V2X (Vehicle to Everything)-Verbindungen** zur Erhöhung der Sicherheit und Robustheit in 5G
- **Drahtloser Vollduplex-Betrieb** durch Kompensation der Eigeninterferenz



Backhaul-Netz und Komponenten

- **28-GHz-Transceiver-Einheit** für 5G-Anwendungen
- Robuste Kombination aus optischer und mm-Wellen-basierter Kommunikation zur **Fronthaul-Anbindung** von kleinen Funkzellen.
- **Drahtlose THz-Verbindung** mit einer großen Übertragungsbandbreite für das Backhaulnetz
- **Skalierbare Metronetze** für den 5G-Funkzugang
- **Ausnutzung der Glasfaserkapazität** durch bedarfsorientierte Zuweisung der Bandbreite
- **InP-basierte Technologie** für verschiedene optische Komponenten bis zu 300 GHz
- Kombination von **III/V-Halbleitern mit Graphen** zur Integration von z. B. Laser und Modulator
- Die **Energieeffizienz** aller Komponenten ist ein Schlüsselfaktor in allen 5G-Netzen



Anwendungen

- **Private Industrie-/Unternehmensnetze** für hoch zuverlässige und robuste Kommunikation mit garantiert niedriger Latenz (**Industrie 4.0, IoT**)
- Flexible Vernetzung mit geringer Latenz für **Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR)-Geräte** vor Ort, z. B. für **intelligente Gebäude**
- **MPEG-OMAF-Standard** für zukünftige VR-Dienste in 5G-Netzen
- **Verteilte Rechen- und Speichereinheiten (Edge-Clouds)** zur Bereitstellung von 5G mit geringer Latenz
- **Optimaler Abhörschutz**
- **Künstliche Intelligenz (KI) und Maschinelles Lernen (ML)** zur Optimierung von Funkzugangsnetzen

Standardisierung, Implementierung und Optimierung von 5G

- **Teilnahme am 3GPP:** Das „3rd Generation Partnership Project“ (3GPP) ist die Standardisierungsorganisation für mobile Technologien wie 5G
- **5G Berlin e.V.:** Zusammenschluss von regionalen und internationalen Stakeholdern zur Förderung der Gründerszene in und um Berlin. Die Vernetzung von Mitgliedern sowie Kundinnen und Kunden erfolgt innerhalb des **5G-Centers**
- **5G-Testfeld:** Es enthält alle relevanten Technologiekomponenten eines 5G-Netzes, z. B. für Funktionstests von innovativen Produkten
- **ITU-Fokusgruppe „Machine Learning for Future Networks including 5G“:** Erstellung von Spezifikationen der KI für die Kommunikation
- **Vorausschauende Vernetzung:** Die Verwendung von KI zur Vorhersage der Empfangsqualität vor der eigentlichen Übertragung in 5G (Ermöglichung einer hochzuverlässigen und latenzarmen Kommunikation)
- **Neuartige Algorithmen:** Kombination aus datengetriebenen und klassisch modellbasierten KI-Ansätzen. Entwicklung von Modellen, die die Effizienz, selbstorganisierende und kognitive Netze optimieren

Prof. Dr.-Ing. Slawomir Stanczak
Abteilungsleiter
Drahtlose Kommunikation und Netze

Tel. +49 30 31002 875
E-Mail slawomir.stanczak@hhi.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik,
Heinrich-Hertz-Institut, HHI

Einsteinufer 37
10587 Berlin
Deutschland

www.hhi.fraunhofer.de