

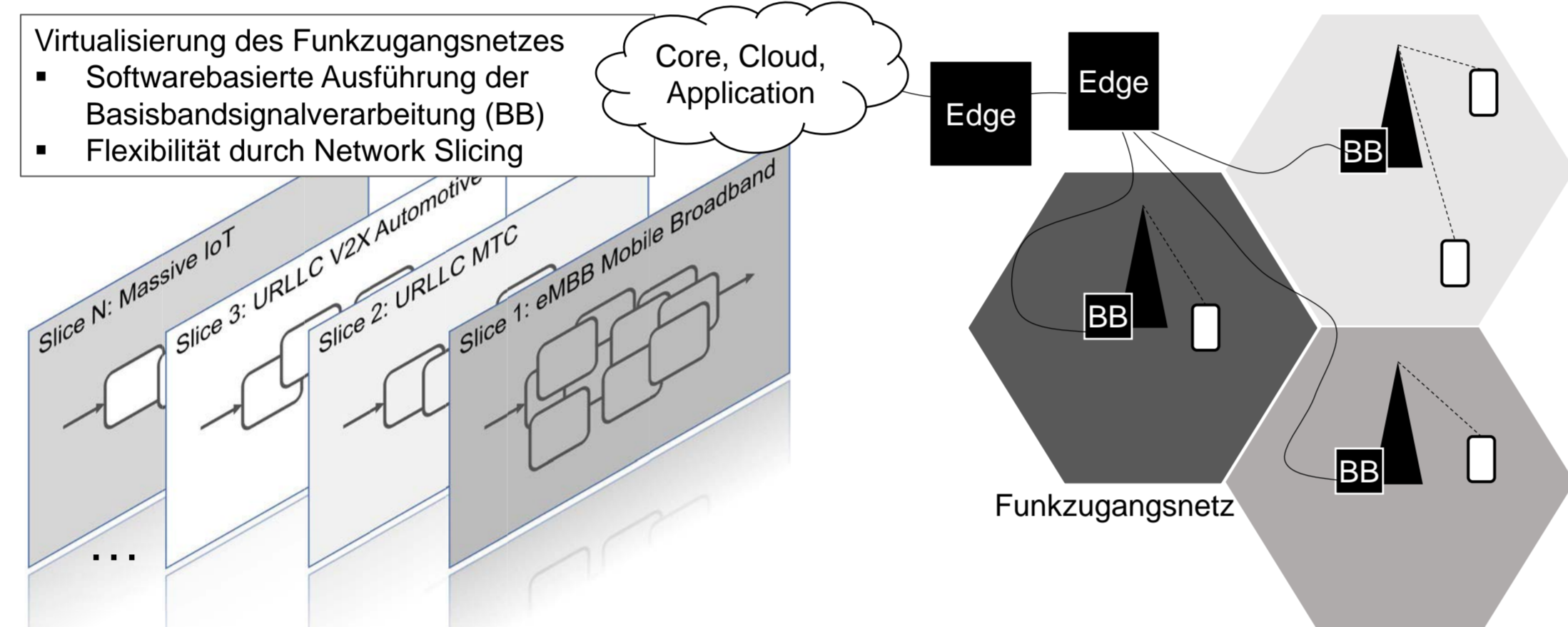
GreenICT-E4C

Extrem Energieeffiziente Edge Cloud Hardware am Beispiel Cloud Radio Access Network

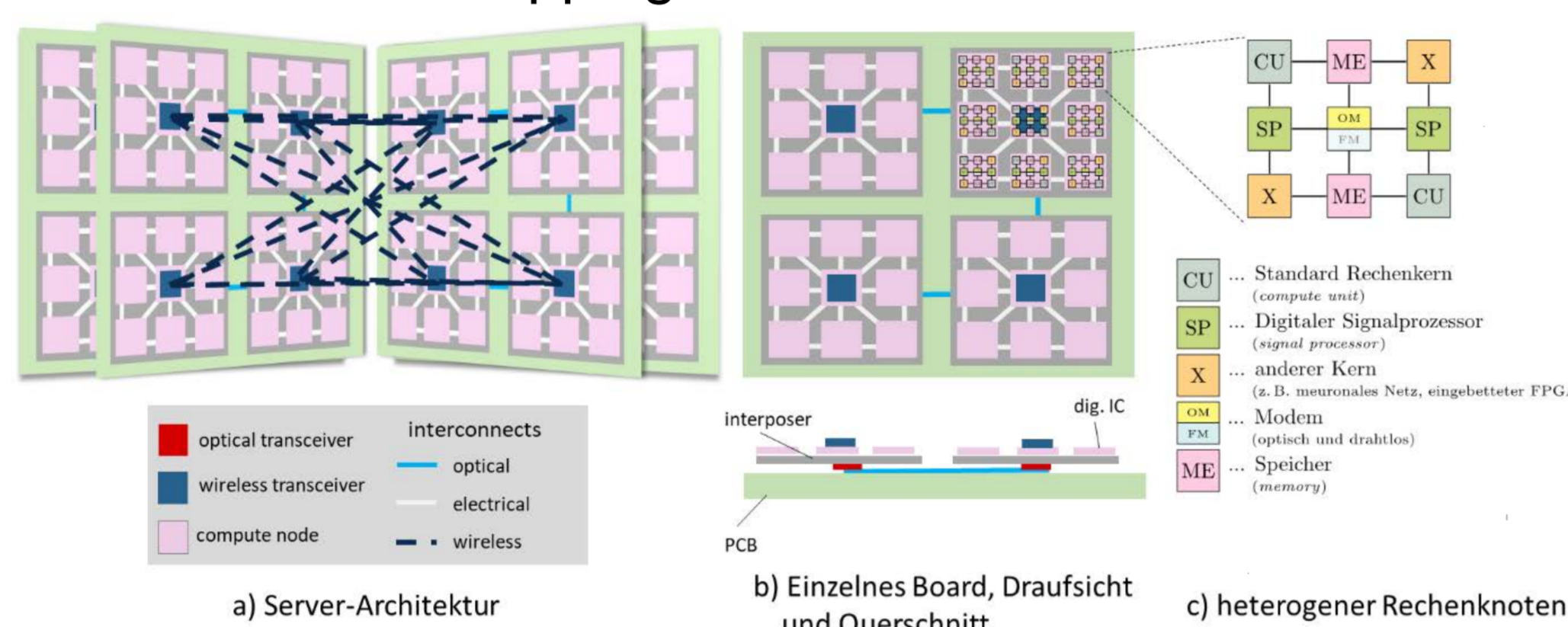
Projektkoordinator: Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Gerhard Fettweis, Vodafone Chair, Technische Universität Dresden

1 Projektziele und Systemkonzept

- Problem:
 - Anstieg der heterogene Dienste in zukünftigen Mobilnetzen
 - Netz-Virtualisierung (vRAN) auf Standard-Serverhardware sehr energieaufwändig durch steigende Kommunikation zwischen Rechenkernen und dem Speicher

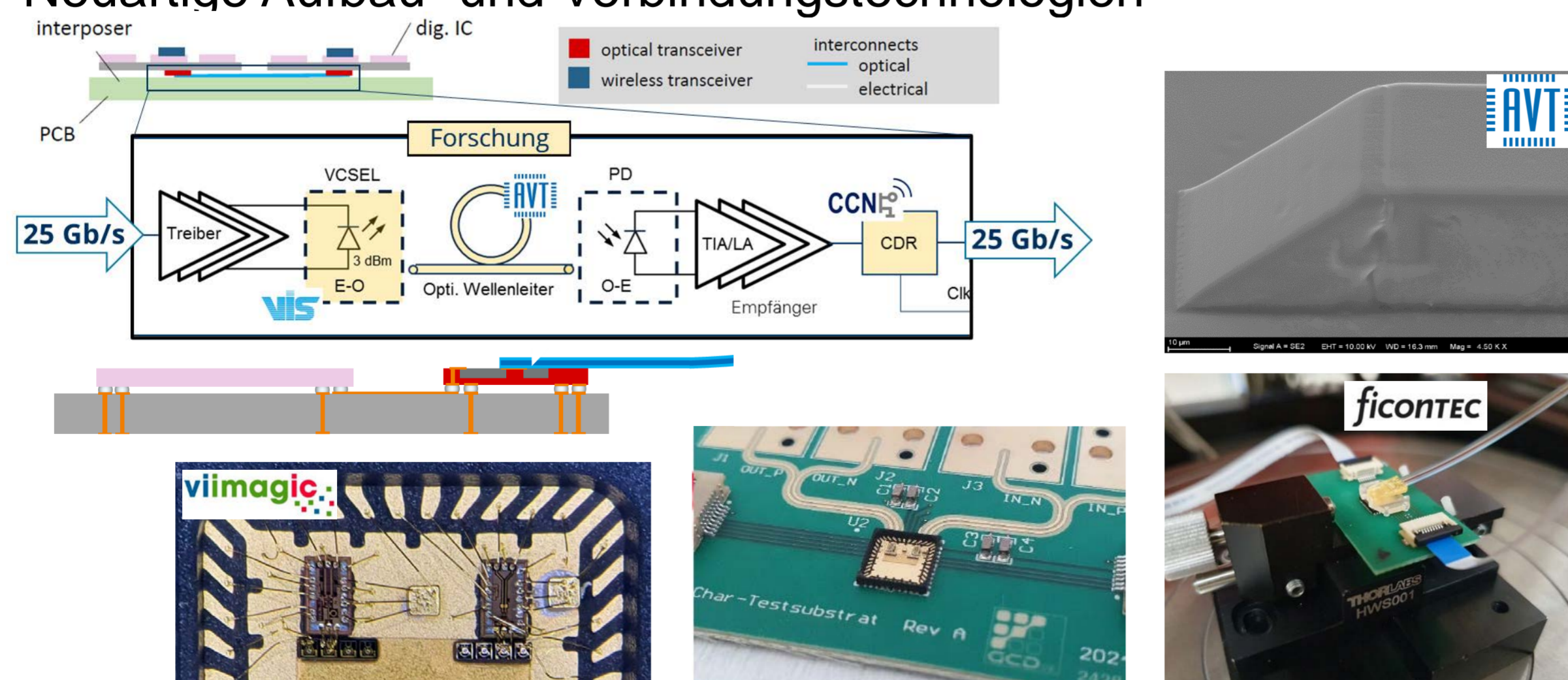


- Ziel: Energieeinsparung durch Revolutionäre Edge-Serverhardware: 1. Near-Memory Computing, 2. spezialisierte Rechenkern, 3. neuartige Kommunikationsarchitektur, 4. effizientes Task-Mapping



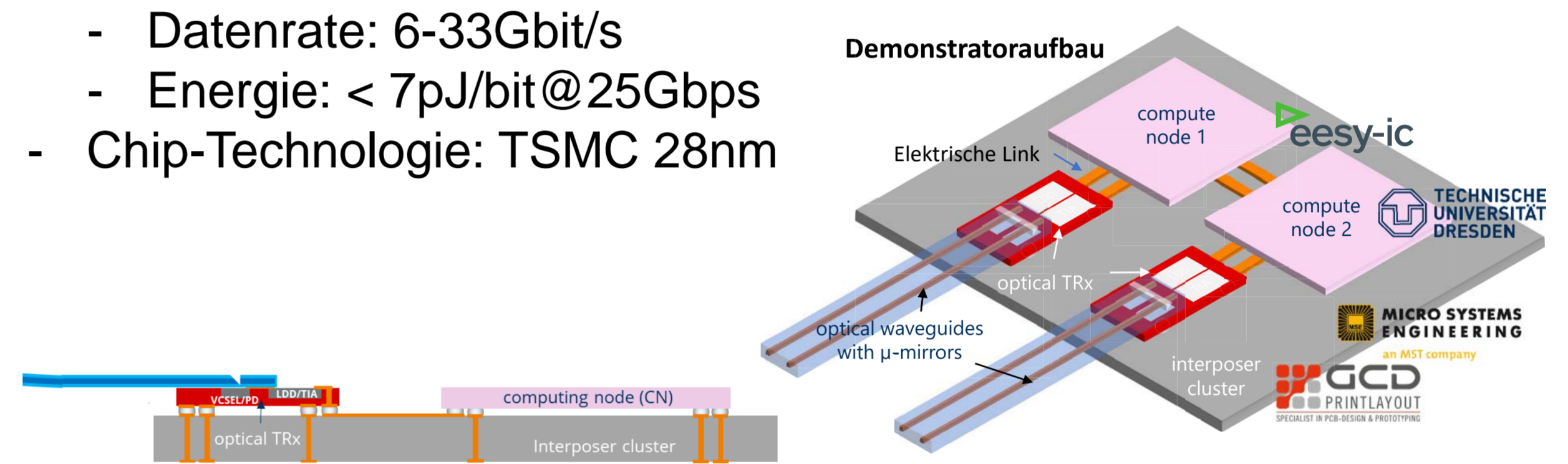
3 Optische Verbindung

- Optisches On-Board Kommunikationssystem
- Direkt modulierte VCSEL (Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser) Links bis 25 Gb/s
- Hohe Energieeffizienz: besser als 8 pJ/bit/Link mit 15 cm Distanz
- Innovative lastabhängige Performance-Adaptivität & schnelles Aus-/Anschalten → 80% Energieeinsparung
- Neuartige Aufbau- und Verbindungstechnologien



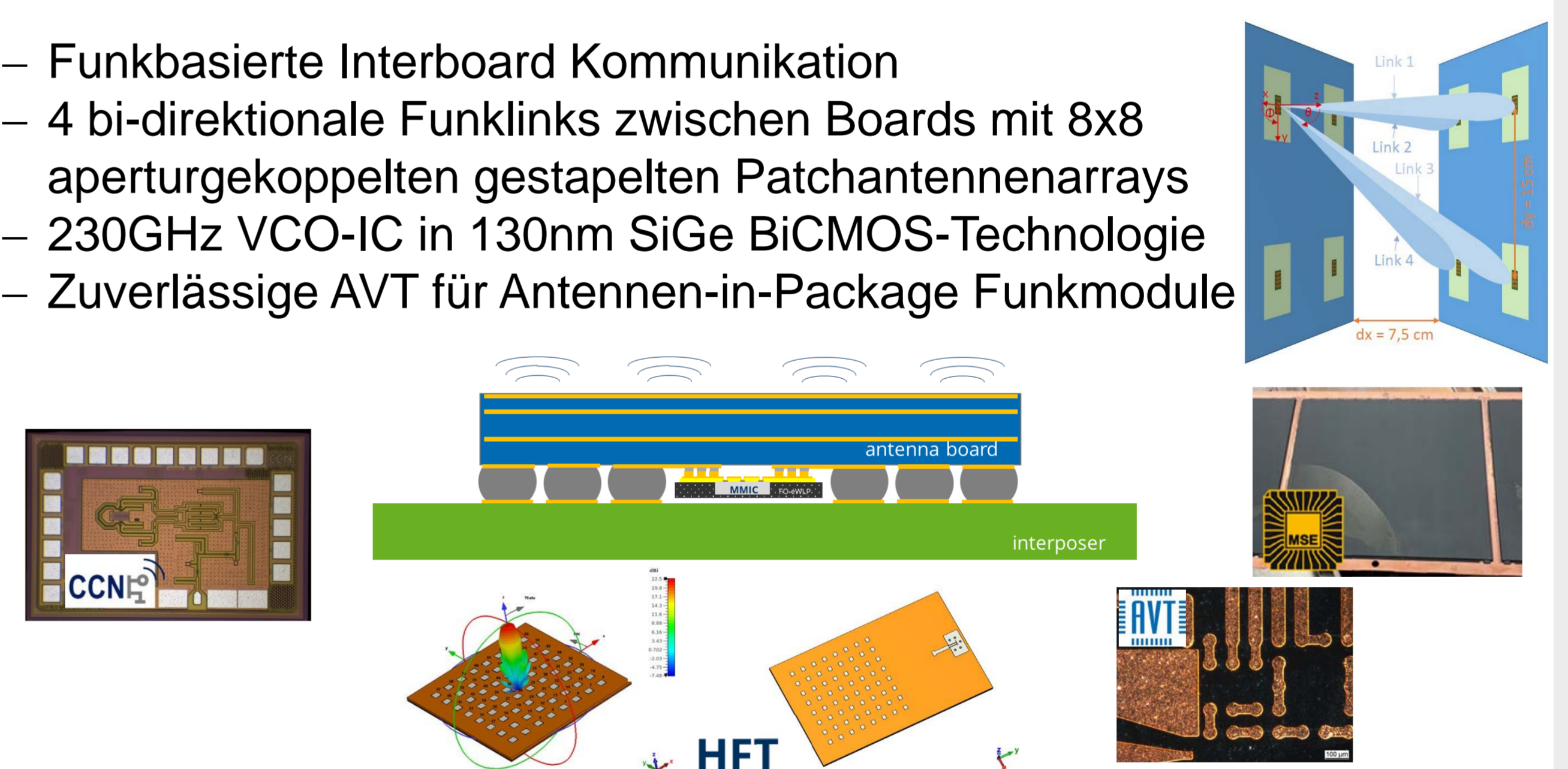
4 Elektrische Verbindung & Rechenknoten

- Elektrische inter-Chip Kommunikation
- Digital Chip mit effizienten Basisband-Beschleunigern
- Interposersubstrat Design und Flip-Chip Montage auf Interposer
- Adaptive elektrische Links:
 - IC-Schaltungen für elektrische Sender/Empfänger JESD204C
 - Datenrate: 6-33Gbit/s
 - Energie: < 7pJ/bit@25Gbps
- Chip-Technologie: TSMC 28nm



4 Funk Verbindung

- Funkbasierte Interboard Kommunikation
- 4 bi-direktionale Funklinks zwischen Boards mit 8x8 aperturgekoppelten gestapelten Patchantennenarrays
- 230GHz VCO-IC in 130nm SiGe BiCMOS-Technologie
- Zuverlässige AVT für Antennen-in-Package Funkmodule



4 Effizientes Task-Mapping

- Analyse 5G-Workloads und Ableitung von Anforderungen für Programmiermodelle
- Modellierungsrahmen für 5G-Workload und Architektur für HW-SW-Codesigns
- Untersuchung von effizienten Mapping- und Scheduling-Ansätzen für eine energieeffiziente Ausführung

