

5G-CAMPUS NETZ

**5G FÜR HANDWERK UND MITTELSTAND
TECHNOLOGIE CAMPUS FREYUNG**

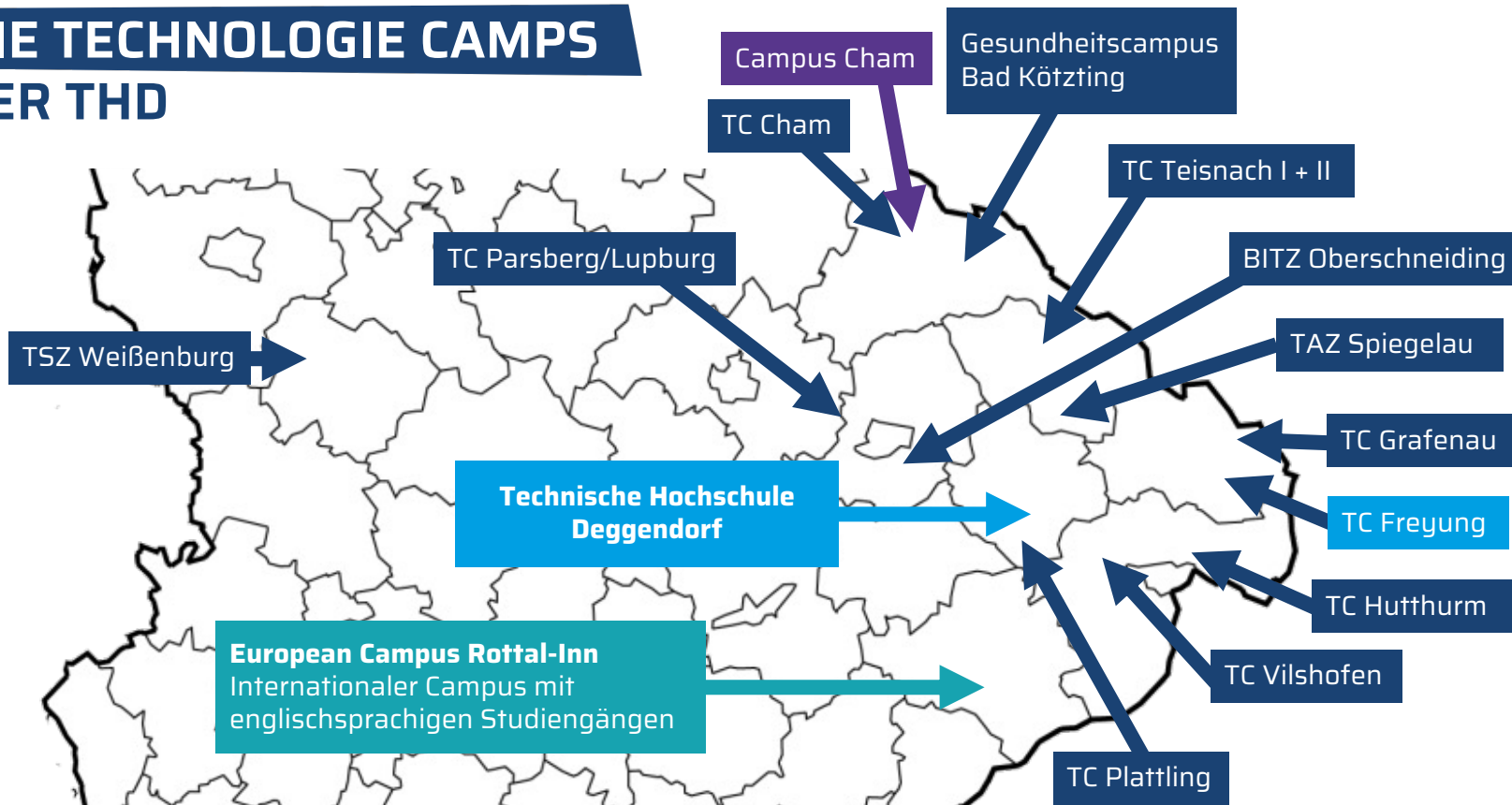


Gefördert durch

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



DIE TECHNOLOGIE CAMPS DER THD



5G ÜBERSICHT

5. Generation der Mobilfunktechnik

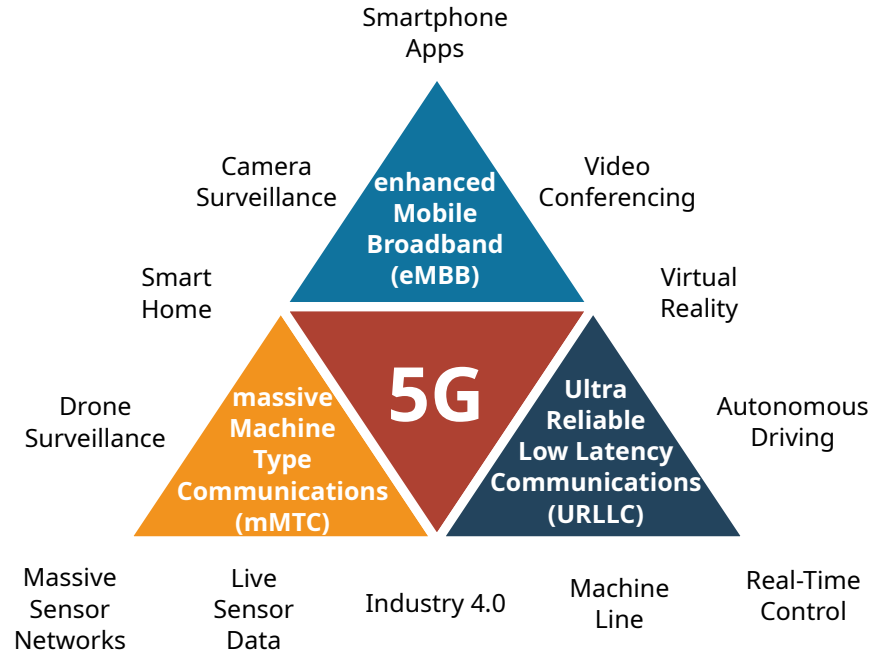
3GPP rel.15 +

- Evolution von 4G alias 3GPP rel. 8 - rel. 14
- FR 1 (sub 6GHz) und FR 2 (mmWave)
- Flexible Netzwerkumgebungen mit 3 Fokuspunkten
 - eMBB
 - URLLC
 - mMTC

Aktueller Status zu 5G

5G startet erst durch

- 3GPP rel. 17 ist veröffentlicht
 - Frequenzen nutzbar bis 71 GHz
 - IoT über Non-Terrestrial-Network (Satelliten)
- Rel. 16 kompatible Hardware kommt in den Markt
 - uRLLC wird möglich



5G FEATURES

mMTC

Massive Machine Type communication

- Verwaltung von sehr vielen UEs ($10^6/\text{km}^2$)
 - IoT Sensoren in einer Raffinerie
 - Smart City
 - Intelligent Agriculture Systems

URLLC

Ultra Reliable Low Latency Communication

- Latenzen $< 1 \text{ ms}$
- $> 99.99\%$ Zuverlässigkeit
- Enabler für reale Echtzeitübertragung

eMBB

Enhanced Mobile Broadband

- Durchsatzraten von $> 10 \text{ GBit/s}$ (mmWave)
- Konsistente Nutzererfahrung über weite Flächen
- Hohe Mobilität
 - Cloud VR / AR

NETWORK SLICING

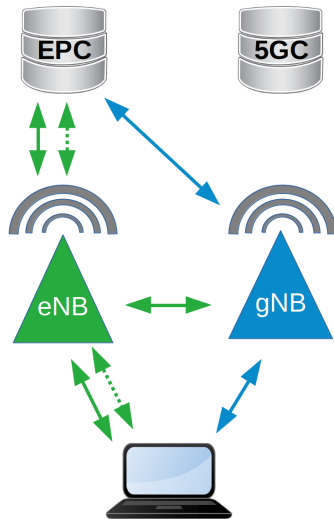
Parallele Netze im gleichem RAN

- Teilung in Sub-Netze je nach Anforderung
 - Mitarbeiter Netzwerk
 - IoT Netzwerk
 - Maschinen Netzwerk ...



5G STANDALONE

NSA - Non Standalone



Provider 5G Netze

Bandbreite ca.
90 MHz @ 3,6 GHz

Bandbreite ca.
30 MHz @ 1,8 GHz

Bandbreite ca.
10 MHz @ 700 MHz

LTE & 5G parallel
Dynamic Spectrum
Sharing (DSS)

SA - Standalone

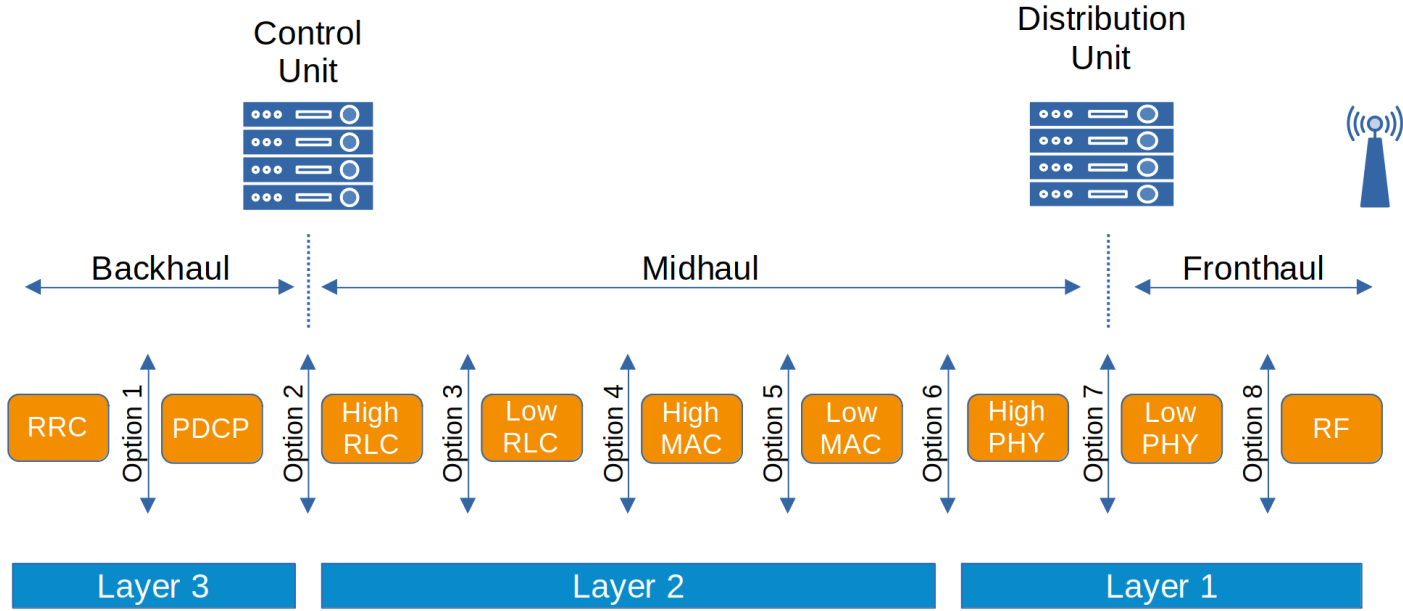
Campus 5G Netz



Bandbreite bis
100 MHz @ 3,7 GHz



5G RAN



AUFBAU EINES 5G TESTBETTS

ZIELE

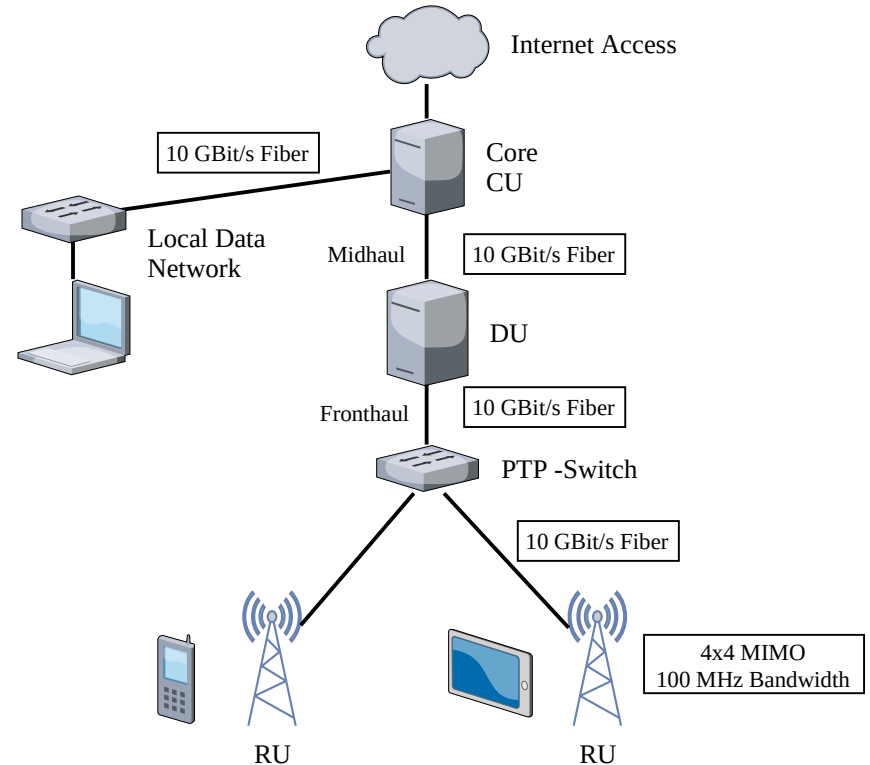
5G Testbett

- Forschung und Entwicklung mit einem 5G System
- 5G Showcases
- Testnetz für Applikationen

AUFBAU

Zukunftsorientiertes 5G Netz

- 5G Core
- CU-DU Unterteilung
- COTS Server
- O-Ran Split 7.2 Radio Units
- Glasfaser Verbindungen
- Lokale Datennetzanbindung
- Band N78; 3.7 GHz - 3.8 GHz (BNetzA)



Gefördert durch

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



5G NETZ ÜBER 3 STANDORTE

AUFBAU

5G Netzwerk

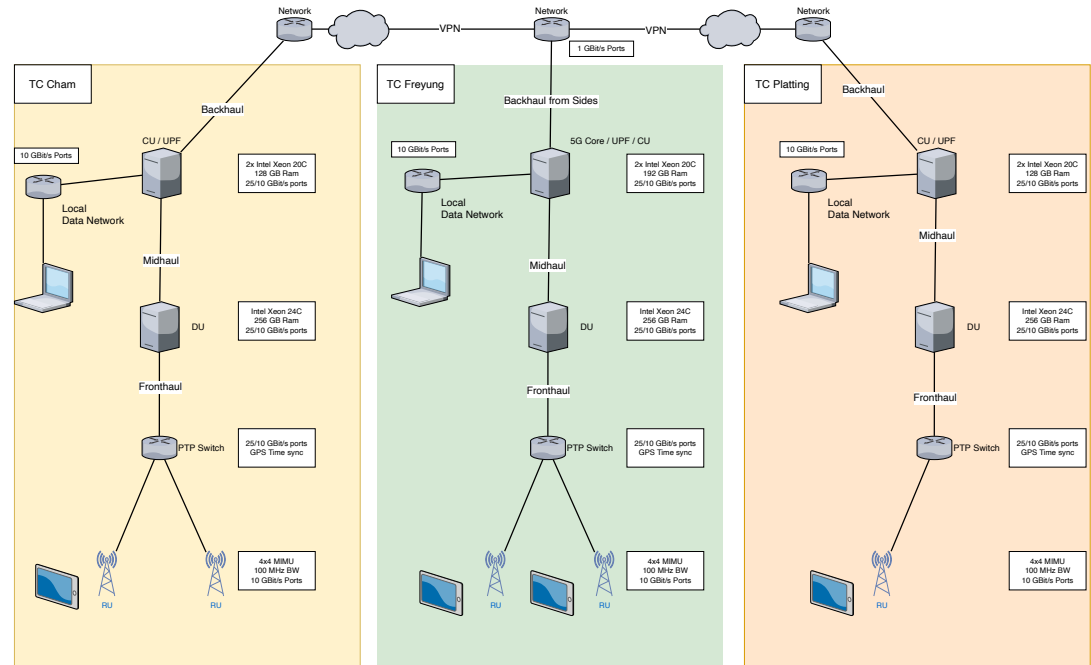
- Ein zentraler Core
- 3 separierte Teilnetze
- Jeweils eigene UPF und Datennetz

ANBINDUNG

VPN Backhaul

- Backhaul zum Core über VPN
- Je Standort eine separate Internetanbindung
- Datenverkehr bleibt lokal, kein routing zum Core notwendig

5G SA Network Architecture

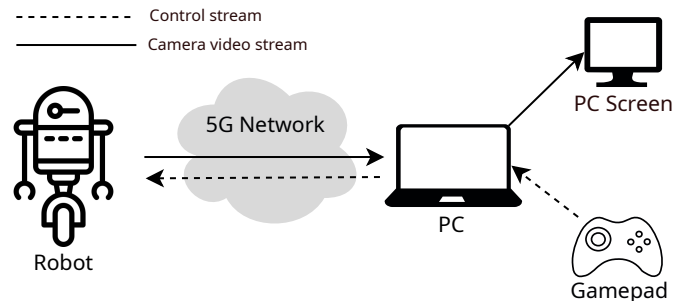


ANWENDUNGEN

REMOTE CONTROL

Ferngesteuerter Roboter

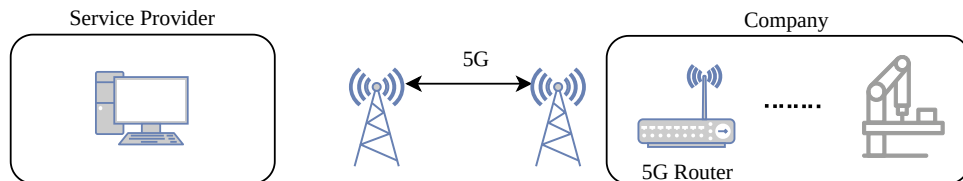
- Übertragung von HD Videosignalen
- Robuste Fernsteuerung über einen PC
- Niedrige Latenzen mit wenig Varianz
- Flüssiger Wechsel zwischen 5G Zellen
- Hohe Reichweite durch hohe Empfangsempfindlichkeit
 - -100 dBm RSSI



5G ENABLED SERVICES

Potentiale für SME

- Unabhängiger 5G Fernzugriff zu PLC Controllern
- Mitarbeiter über öffentliches 5G Netz mobil anbinden
- Remote Assist über 5G wird Alltagstauglich



DEMONSTRATOREN

5G Demonstrator: Mixed Reality

Ziel:

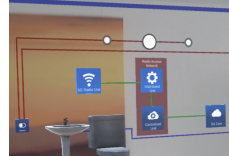
Mixed Reality
Einsatz in
KMU testen



Virtuelle Objekte bewegen und übertragen



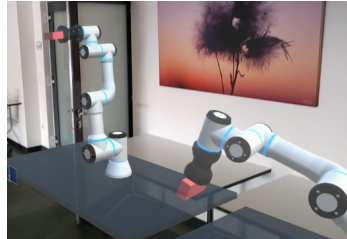
Virtuelle Pläne visualisieren



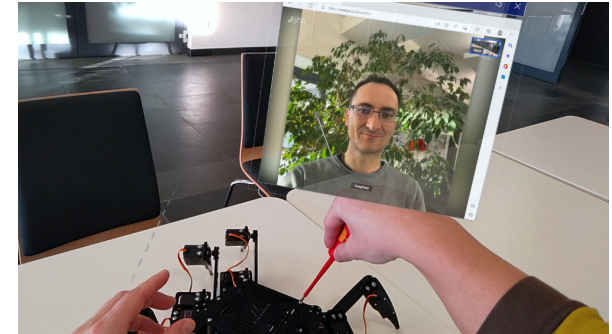
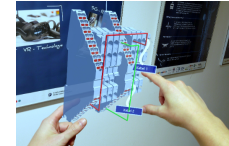
Anleitungsvideos abspielen



Virtuellen UR5 Roboter steuern



MR Montage Anleitung



ABSCHLIESSEND

5G WIRD DER STANDARD

Verbreitung

- 5G wird zunächst noch als NSA (Non-Standalone) ausgerollt
 - Erst mit SA (Standalone) werden alle Features nutzbar
- Heute mit der Technologie beschäftigen um nicht morgen überholt zu werden
- Schwerpunkte definieren die für Applikationen wichtig sind

5G STARTET DURCH

3GPP rel. 16+

- Netzwerk Slicing ist im kommen
- mmWave Lösungen für den Markt
- Indoor Ortung durch 5G

COMPUTERBASE › INTERNET

5G Standalone: Deutsche Telekom testet reines 5G-Netz ohne LTE-Anker

19.2.2021 11:01 Uhr | Nicolas La Rocco

32 Kommentare



Bild: Deutsche Telekom

Die **Deutsche Telekom** testet an einem ersten Antennenstandort mit 5G Standalone, kurz 5G SA, die nächste Ausbaustufe des 5G-Netzes. Während das aktuell genutzte 5G Non-Standalone (5G NSA) noch auf das LTE-Netz angewiesen ist und einen „Anker“ im älteren Standard benötigt, ist das bei 5G SA mit 5G-SA-Kernetz nicht mehr der Fall.

Quelle: <https://www.computerbase.de>



VIELEN DANK

FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

ANSPRECHPARTNER: SIEGFRIED.ROEDEL@TH-DEG.DE

