

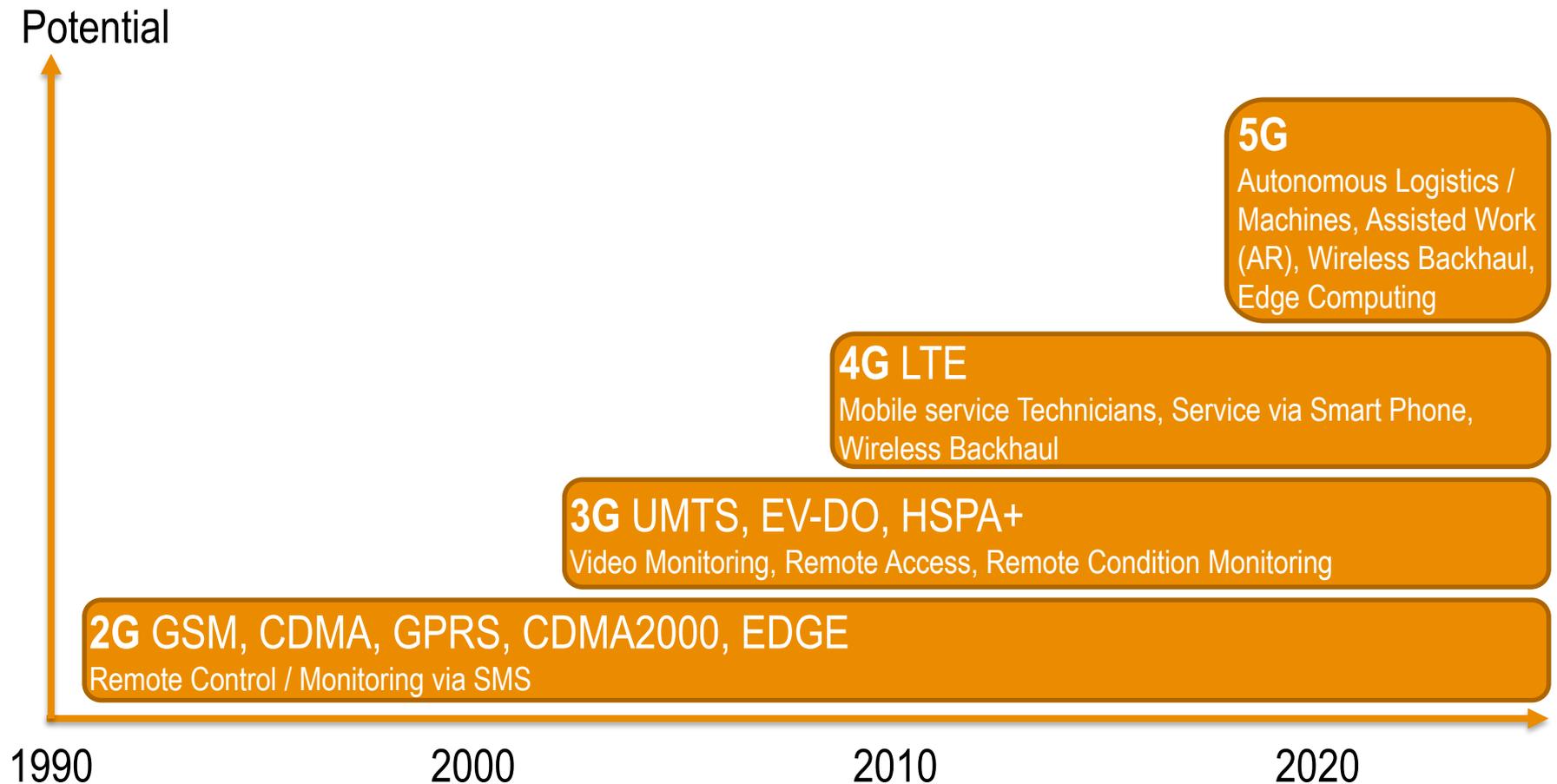
5G ist mehr als Mobilfunk

Industrielle Automationsapplikationen mit 5G

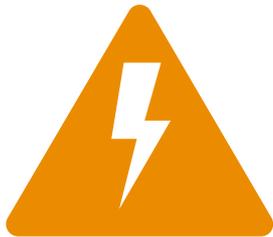
Dimitri Block

Mittwoch, 06. November 2019

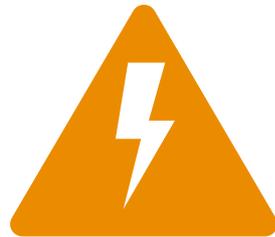
Mobilfunk in industriellen Applikationen



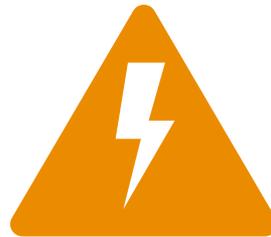
Herausforderungen für industrielle Anwendungen



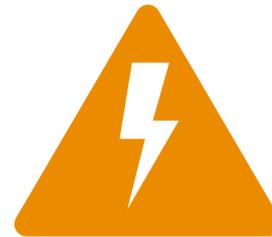
Verständnis



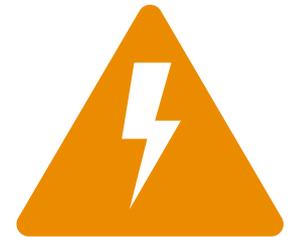
Bedarf



Verfügbarkeit



Vertrauen



Aufwand

Verständnis: Von 2G bis 5G

Mobilfunkverständnis 2G ... 4G

- Einfache Internet-Konnektivität
- Hohe Bandbreite/Datenrate
- Keine echtzeitfähige/deterministische Kommunikation
- Betrieb durch den Provider

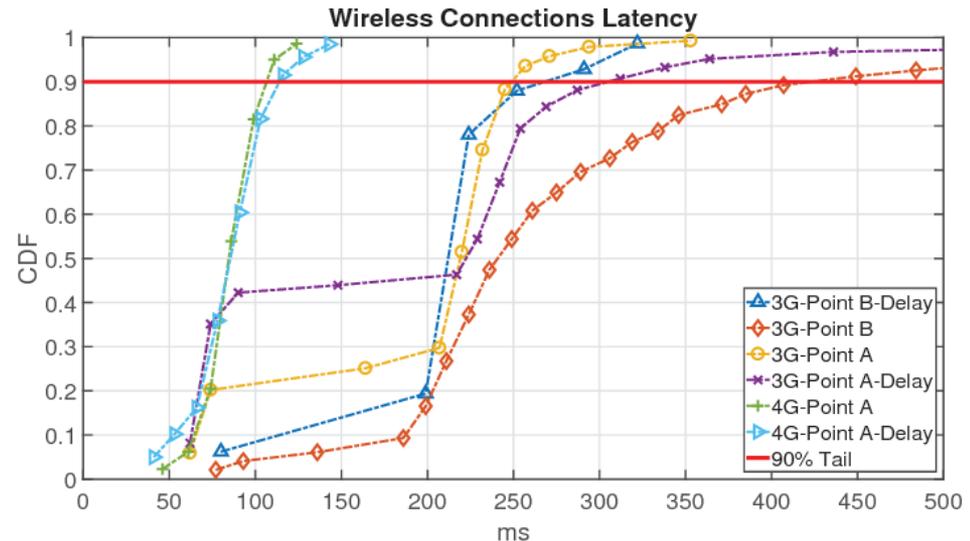


Fig. 4. Round trip time latency for ping test using wireless Internet services

Quelle: 2018, DOI 10.1109/smartgridcomm.2018.8587541

Neues (mögliches) Mobilfunkverständnis mit/von 5G

- Garantierte max. Latenz/Paketverlustrate (URLLC)
 - Eigenbetrieb eines privaten lokalen/virtuellen Netzwerks möglich
- ➔ ZVEI 5G-ACIA, VDMA 5G User Group, divers. Forschungsprojekte (5G-PPP) & Pilotanwendungen

Bedarf: Was ist die 5G-Killerapplikation?



Kabelgebundene Kommunikation

- Hohe Zuverlässigkeit
 - Dedizierter Kommunikationskanal
 - Simultane Energieversorgung möglich
 - Große Auswahl an proprietären und standardisierten Technologien
- ➔ “Klassisches” Kabel wird bevorzugt

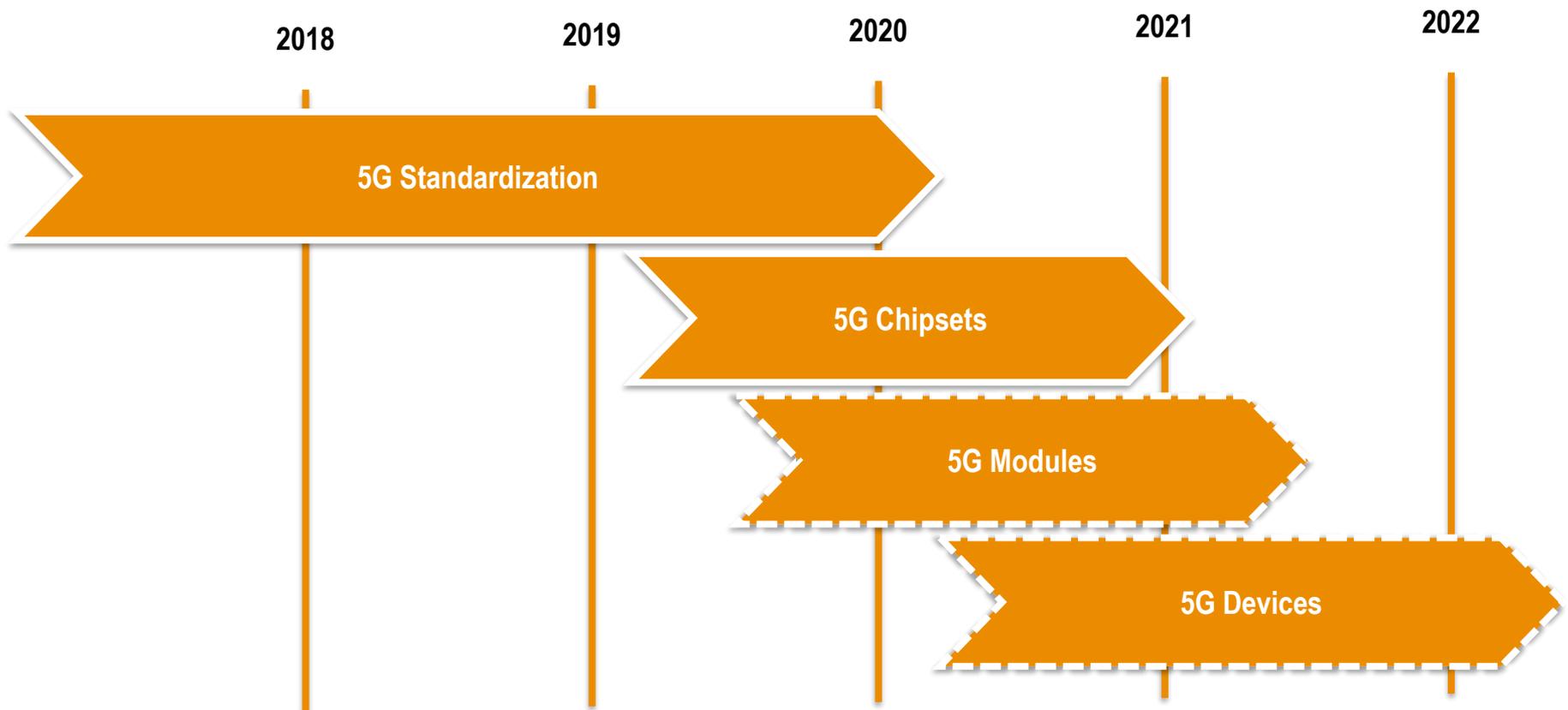


Funkkommunikation

- Hohe Flexibilität und Mobilität
 - Abschattung/Bewegung/Reflektionen beeinträchtigen die Servicequalität
 - Störeinflüsse durch koexistierende Funksysteme/HF-Emissionen
- ➔ Ausreichende Servicequalität für flexible/mobile Anwendungsfälle

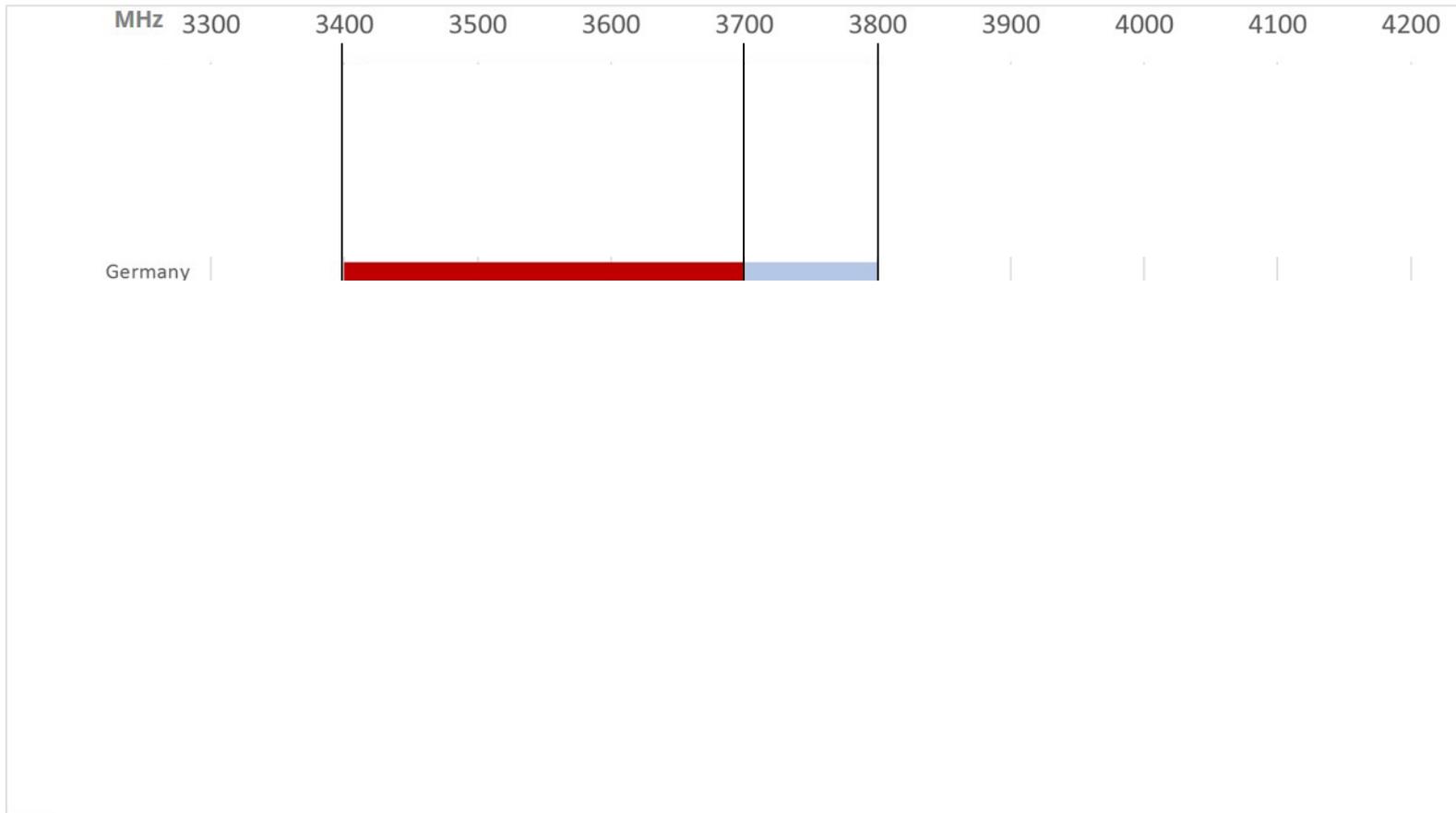
➔ 5G bietet eine konvergente Plattform

Verfügbarkeit: 5G-Chipsets, -Module und -Geräte



→ Verfügbarkeit von Hardware ist (teilweise) gegeben

Verfügbarkeit: 5G-Frequenzbänder für private Netzwerke

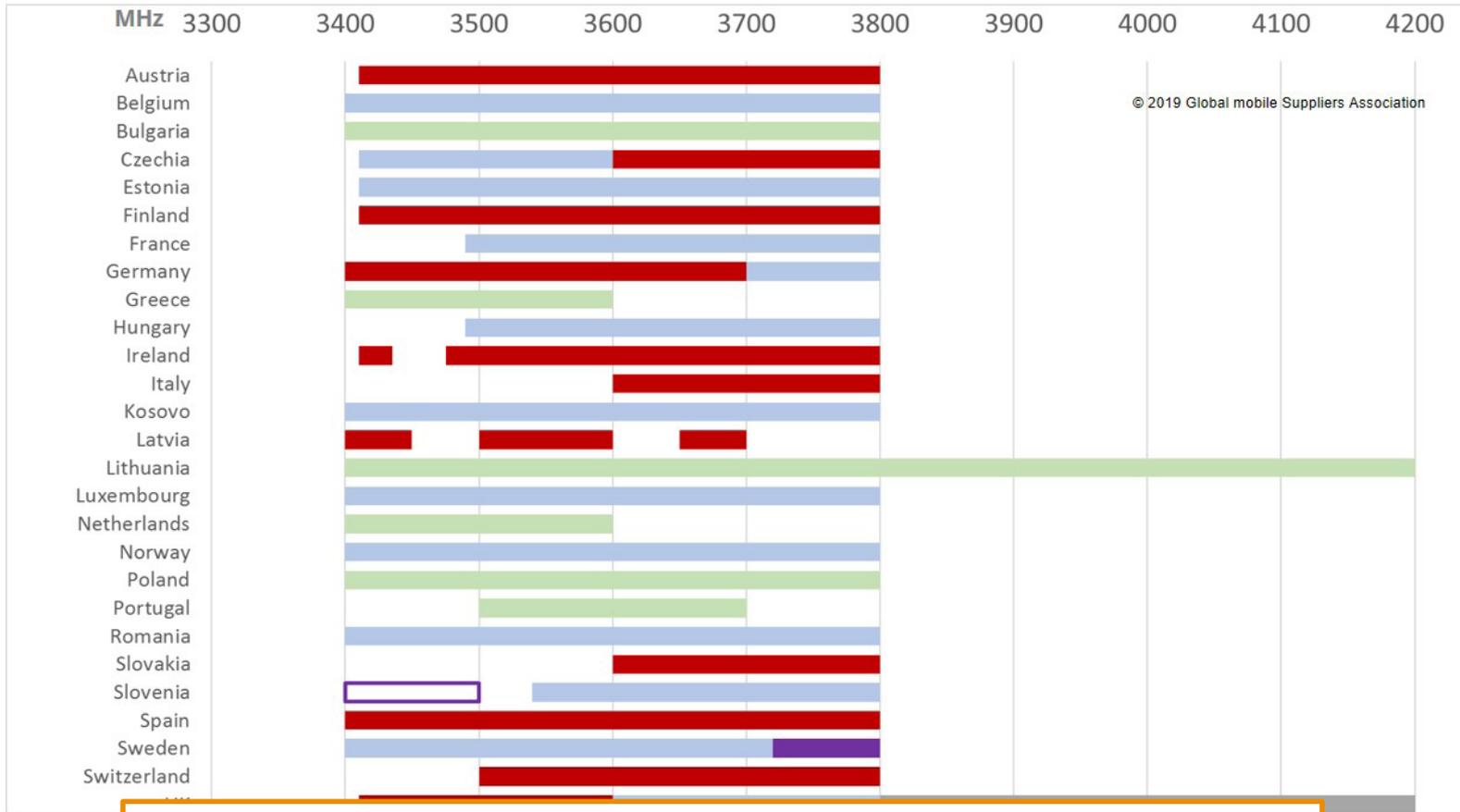


 Licensed  Auction/licensing planned

Outline indicates that precise range is unknown

Where GSA only holds data about regulator strategies in relation to imprecise bands, our interpretation of spectrum ranges is as follows: "C Band": 3300–4200 MHz; 3.3 GHz: 3300–3400 MHz; 3.5 GHz: 3400–3600 MHz; 3.6 GHz: 3500–3700 MHz; 3.7 GHz: 3600–3800 MHz. In many countries there are existing non-5G licences that are due for expiry within a few years. These are not shown on the charts.

Verfügbarkeit: 5G-Frequenzbänder für private Netzwerke



█ Lic
█ Lic
 Outline in
 Where GS
 "C Band":
 many cou

➔ Verfügbarkeit von Frequenzbändern ist gegeben
 (mit regional unterschiedlichen Rahmenbedingungen)

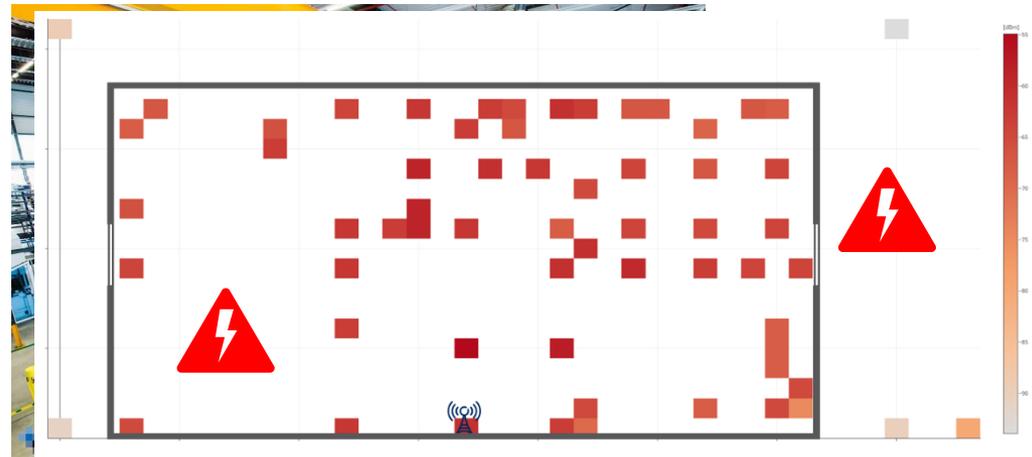
nces
 as follows:
 MHz. In
 ts.

Source: GSA Report, August 2019, Spectrum for Terrestrial 5G Networks

Vertrauen: Funkkommunikation und Verbindungsqualität

Fehlendes Vertrauen in „Funk“

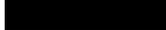
- Beeinträchtigungen durch Abschattung/Bewegung/Reflektionen
- Störeinflüsse durch HF-Emissionen
- Unzureichende Störungsmeldungen (Terminierung, Ursache)



Quelle: 5G-ACIA Report – Radio Propagation, Measurement: Industry 4.0 Reference Factory, Demonstrationsfabrik Aachen, Ericsson

Details zur Störungsmeldung  Erkner (#402638)

Region: 03362 Erkner

Internet-Provider: 

→ 5G sichert die Verbindungsqualität auf allen Kommunikationsebenen

Aufwand: Investitions- und Pflegeaufwand

- Hohe Investitionen für 5G erforderlich
- Installation, Betrieb und Pflege eines **weiteren** Netzes
- Mehrwert von Retrofit nicht immer gegeben

Beispiel: Eigenbetrieb eines privaten lokalen 5G-Netzwerks in Deutschland

Anschaffungskosten 5G-Infrastruktur (einmalig)

Betriebskosten 5G-Infrastruktur (laufend)

Anschaffungskosten 5G-Komponenten (einmalig)

Betriebskosten 5G-Komponenten (laufend)

BNetzA Lenkungsgebühren gemäß
Frequenzgebührenverordnung (einmalig)

BNetzA Frequenznutzungsbeiträge (laufend, jährlich neu festgesetzt)

Beiträge gemäß EMVG (laufend, jährlich neu festgesetzt)

➔ Mehrwert im Greenfield & als konvergentes Netzwerk

Herausforderungen in der Produktion: Effizienz und Verfügbarkeit



Erhöhung von Verfügbarkeit und Produktivität

Erhöhung von Flexibilität für Late Customization

Prozesseffizienz und Ertragssteigerung

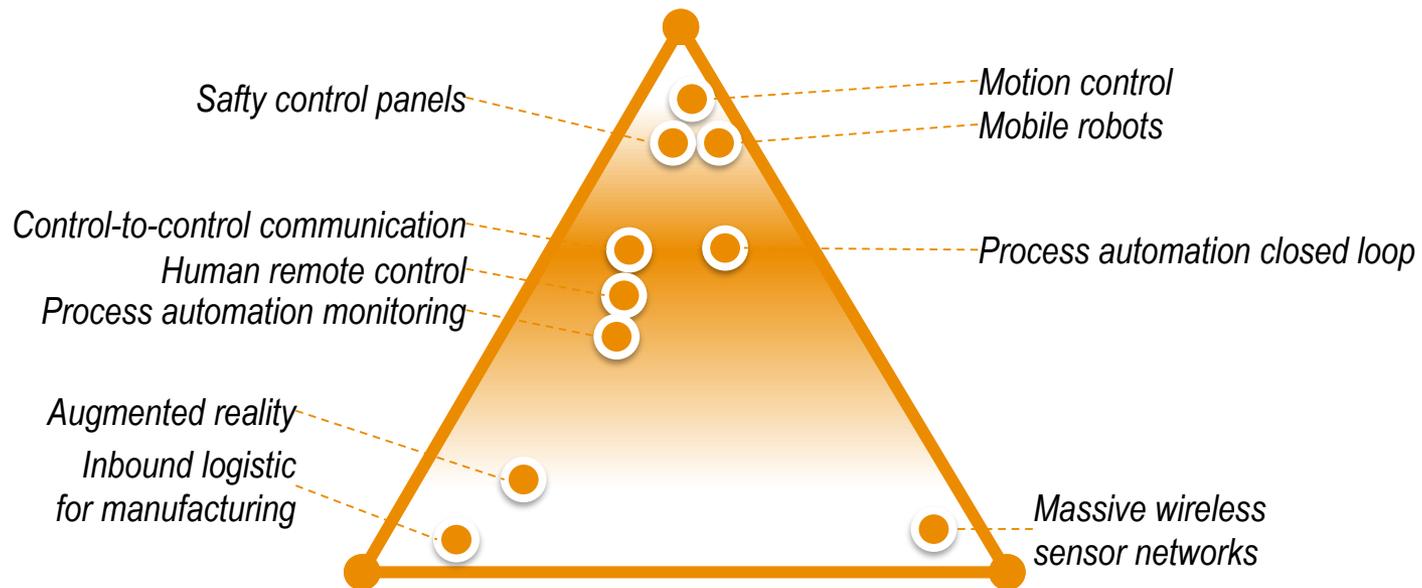
Steigerung von Energie- und Ressourceneffizienz

Verluste minimieren

5G als konvergentes Netzwerk für die Industrie

Ultra reliable low latency communication

- 1ms latency
- 99,999% reliability
- 1m position accuracy



Enhanced mobile broadband

- 20 Gbit/s peak data rate
- 100 Mbit/s user data rate

Massive machine type communication

- 10 years battery life
- 10⁶ devices/km²

5G als konvergentes Netzwerk für die Industrie

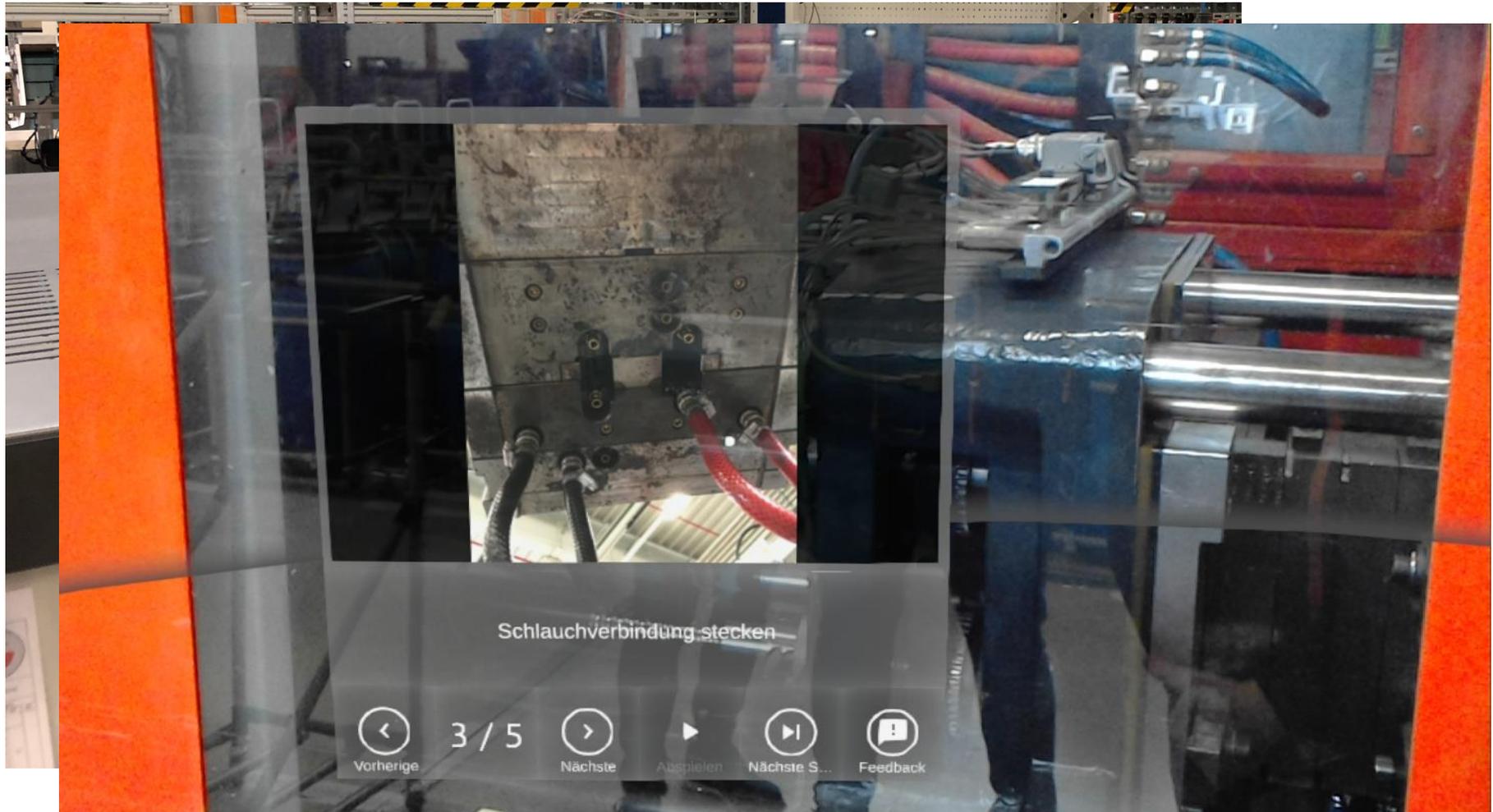
Ultra reliable low
latency communication

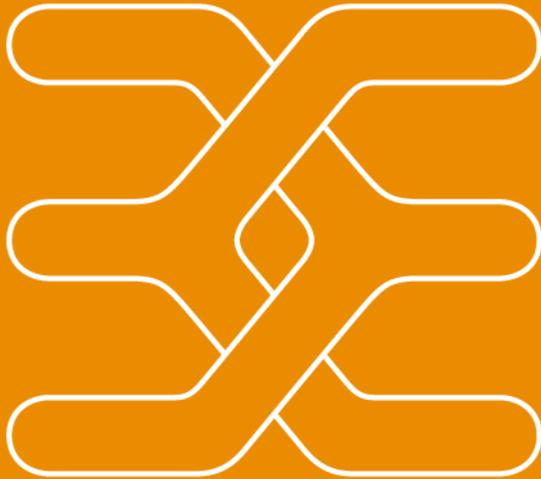


Enhanced
mobile broadband

Massive machine type
communication

5G Spezialanwendungen: Augmented Reality Learning Application (ARLA)





5G ist mehr als Mobilfunk

Industrielle Automationsapplikationen mit 5G

Dimitri Block

Mittwoch, 06. November 2019