



DIE ZUKUNFT DES MOBILFUNKS

Dr.-Ing. Christoph Bach
Ericsson GmbH
Head of Network Products Germany



1G - C-Netz

- Analoges Mobilfunknetz
- Start: 1985
- Betreiber: DeTeMobil
- Automatisches Weiterreichen bei Verlassen der Funkzelle
- C-450 in Deutschland, NMT, TACS in anderen Ländern
- Kein internationales Roaming
- Abschaltung Ende 2000



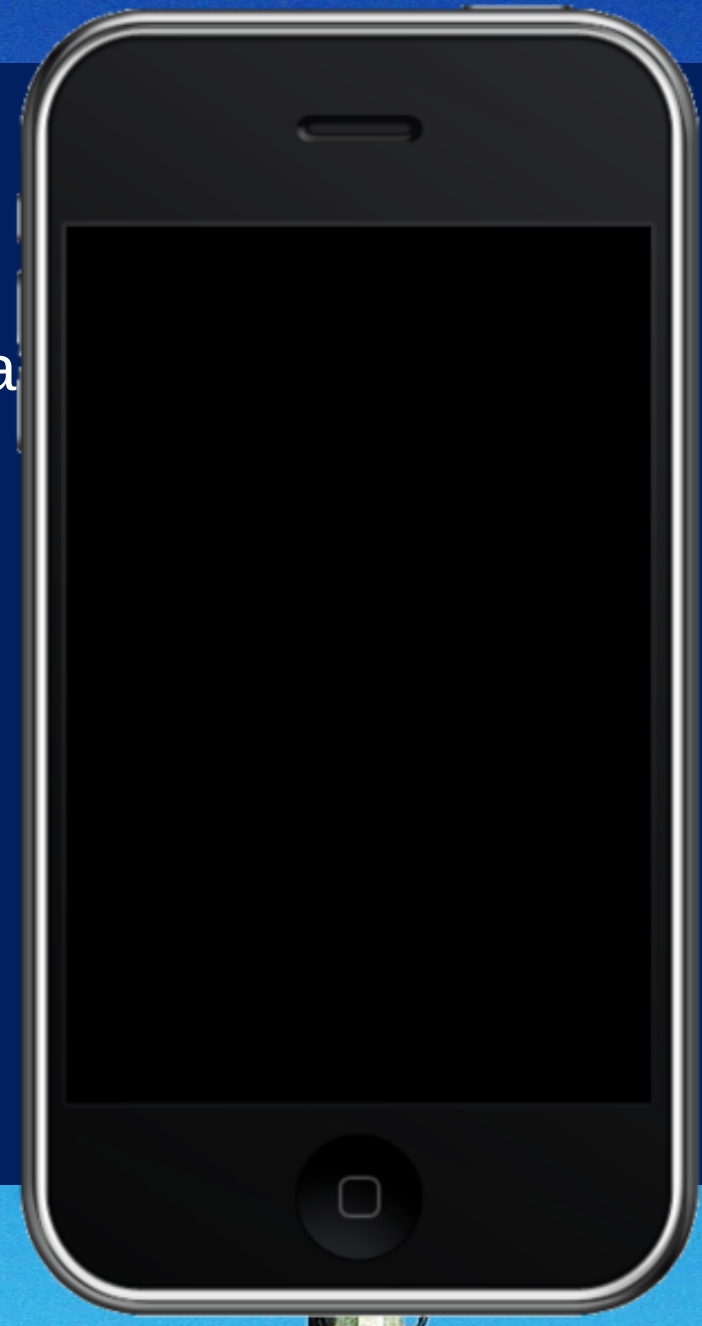
2G - GSM / GPRS / EDGE

- Digitales Mobilfunknetz
- Start: 1992
- Betreiber: Deutsche Telekom, Vodafone und Telefonica
- Digitale Sprachübertragung und Textnachrichten (SMS)
- Internationales Roaming durch GSM-Standard in Europa
- Datenübertragung initial 9.6 kbit/s
- Weiterentwicklungen GPRS (2.5G) bis zu 64 kbit/s
- sowie EDGE (2.75G) bis zu 200 kbit/s
- Keine Abschaltung in Deutschland in Sicht



3G / WCDMA / HSPA+

- Mobile Sprach- und Datenkommunikation
- Start: 2004
- Betreiber: Deutsche Telekom, Vodafone und Telefonica
- Mobile Breitbanddienste
- Datenraten:
 - WCDMA: bis zu 384 kbit/s
 - HSDPA: bis zu 7.2 Mbit/s
 - HSPA+: bis zu 21.6 Mbit/s
 - HSPA++: bis zu 42 Mbit/s
- Abschaltung in Deutschland ab 202x wahrscheinlich

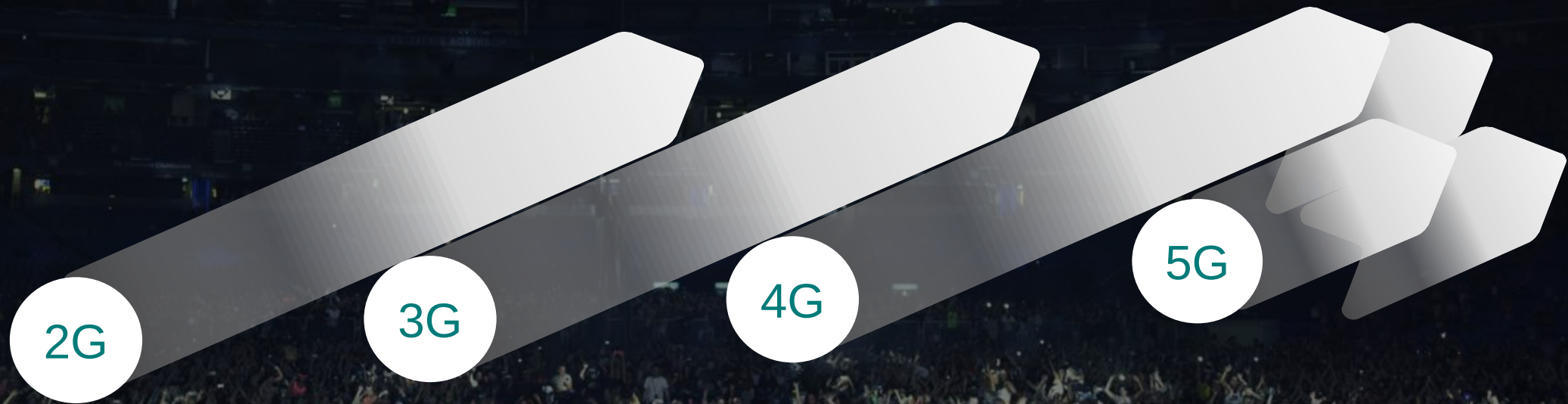


4G LTE / LTE Advanced / IoT

- Verbessertes Kundenerlebnis für mobile Datendienste
- Start: 2010
- Betreiber: Deutsche Telekom, Vodafone und Telefonica
- Durch die Bündelung von Frequenzbändern kann die Datenrate erhöht werden
 - Downlink: bis zu 500 Mbit/s
 - Uplink: bis zu 200 Mbit/s
- Unterstützung von IoT-Diensten



VIELZÄHLIGE MÖGLICHKEITEN MIT 5G



2G

SPRACHE

Sprachkommunikation
für den Massenmarkt

3G

WEB-BROWSING

Feature Phones und
Einführung von
Mobilen Breitband

4G

VIDEO

Smartphones und
exponentieller Anstieg
des mobilen
Datenverkehrs

5G

VIELFÄLTIGE INDUSTRIEN UND ORGANISATIONEN

Digitale Transformation sowie
Erschließung von neuen
Märkten und neuen
Umsatzquellen mit neuen
Geschäftsmodellen

DIE VERNETZTE GESELLSCHAFT BEREITS HEUTE REALITÄT



Smart Home rising
IFA 2017 going forward



Streaming Media
At home or on the go



Virtual Reality
Private and industrial usage



Wireless Industries
4G/5G Proof of concepts



Intelligent transport
Digital test fields across Germany



Disruptive IoT Applications
Example: Connecting Vineyards



NETZANFORDERUNGEN FÜR DIE VERNETZTE GESELLSCHAFT



MASSIVE MTC



SMART BUILDING



LOGISTICS, TRACKING AND FLEET MANAGEMENT



SMART METER



SMART AGRICULTURE



CAPILLARY NETWORKS

CRITICAL MTC



TRAFFIC SAFETY & CONTROL



REMOTE MANUFACTURING, TRAINING, SURGERY



INDUSTRIAL APPLICATION & CONTROL

ENHANCED BROADBAND



Smartphones



Home, Enterprise, Venues, Mobile/Wireless/Fixed



Non-SIM devices



4k/8k UHD, Broadcasting, VR/AR,



LOW COST, LOW ENERGY
SMALL DATA VOLUMES
MASSIVE NUMBERS

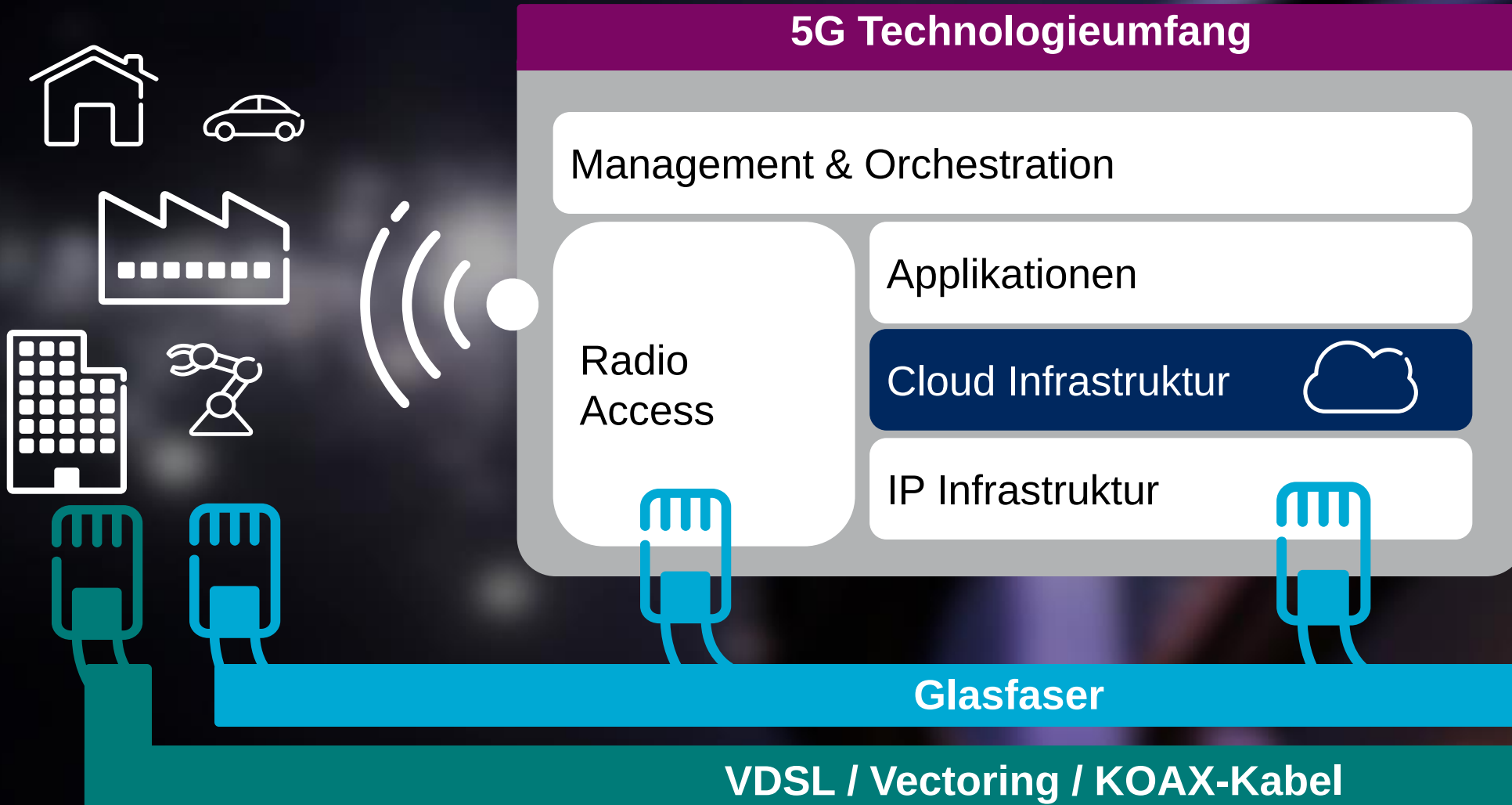
ULTRA RELIABLE
VERY LOW LATENCY
VERY HIGH AVAILABILITY

5G

BREITBANDTECHNOLOGIE FÜR DIE ANFORDERUNGEN DER VERNETZTEN GESELLSCHAFT



TECHNOLOGIEBAUSTEINE FÜR DIE VERNETZTE GESELLSCHAFT 5G, GLASFASER UND CLOUD



5G RADIO ACCESS EVOLUTION VON LTE



Umfassender 5G Lösungsansatz

LTE Evolution



5G-NR

“New Radio” Technologie

“Existierendes” Spektrum

“Neues” Spektrum

Unterhalb 6 GHz

Neues Spektrum überwiegend oberhalb 6 GHz

450 MHz

1 GHz

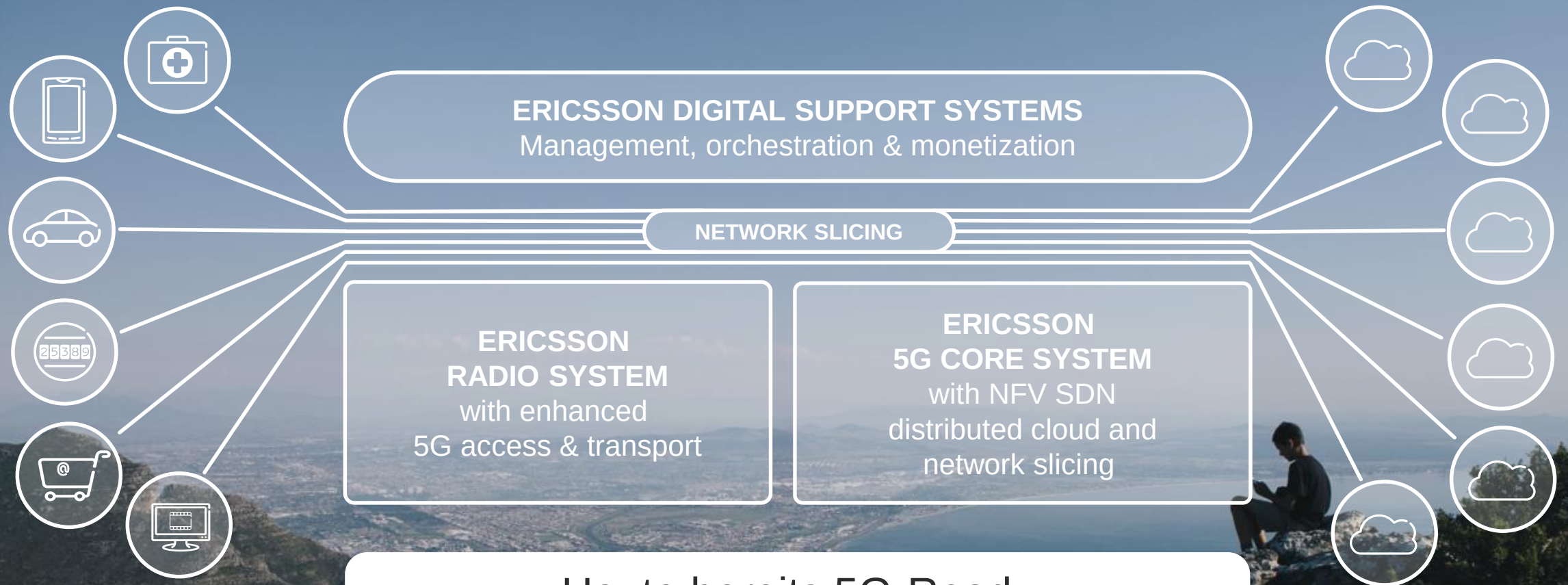
3 GHz

10 GHz

30 GHz

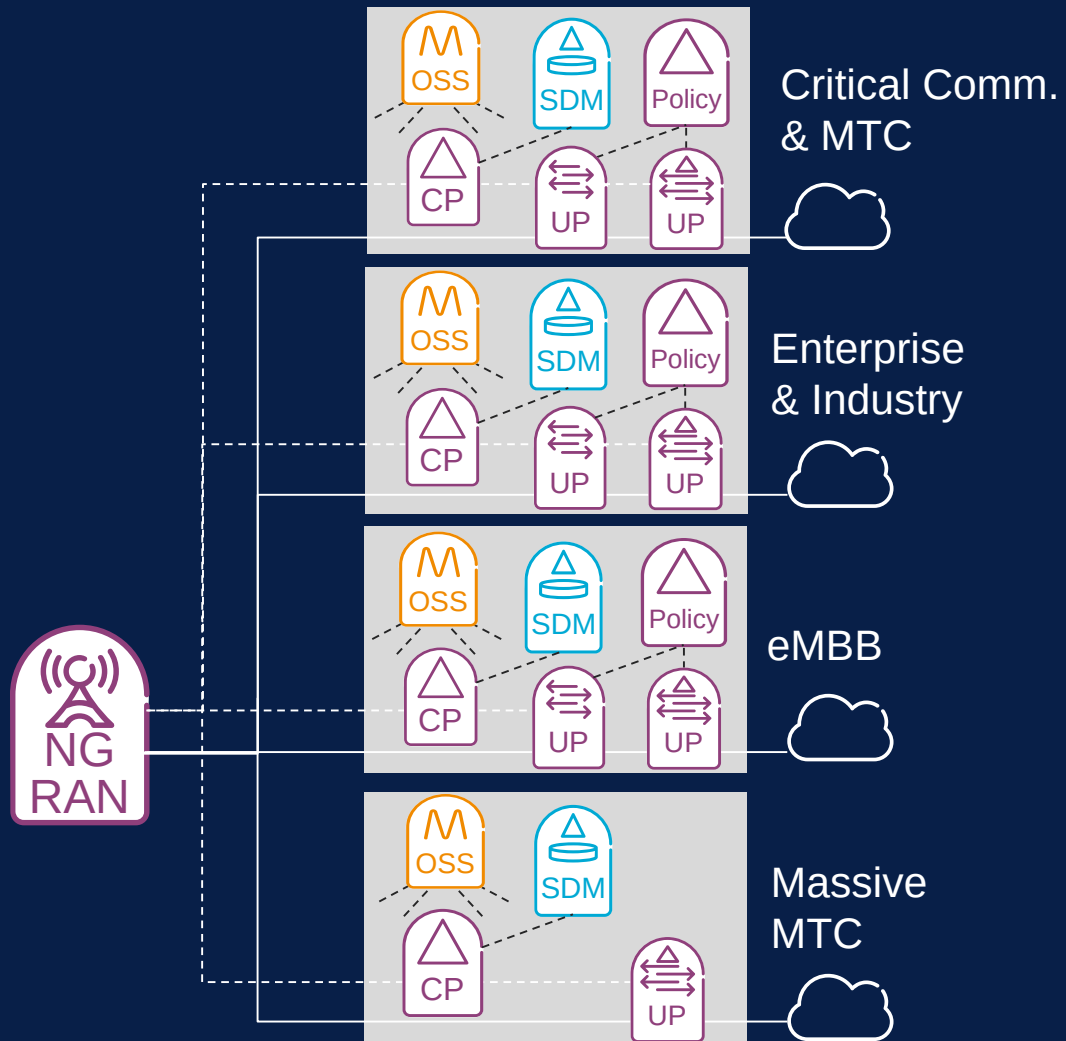
100 GHz

5G ARCHITEKTUR FÜR DYNAMISCHE UND GESICHERTE NETZRESSOURCEN

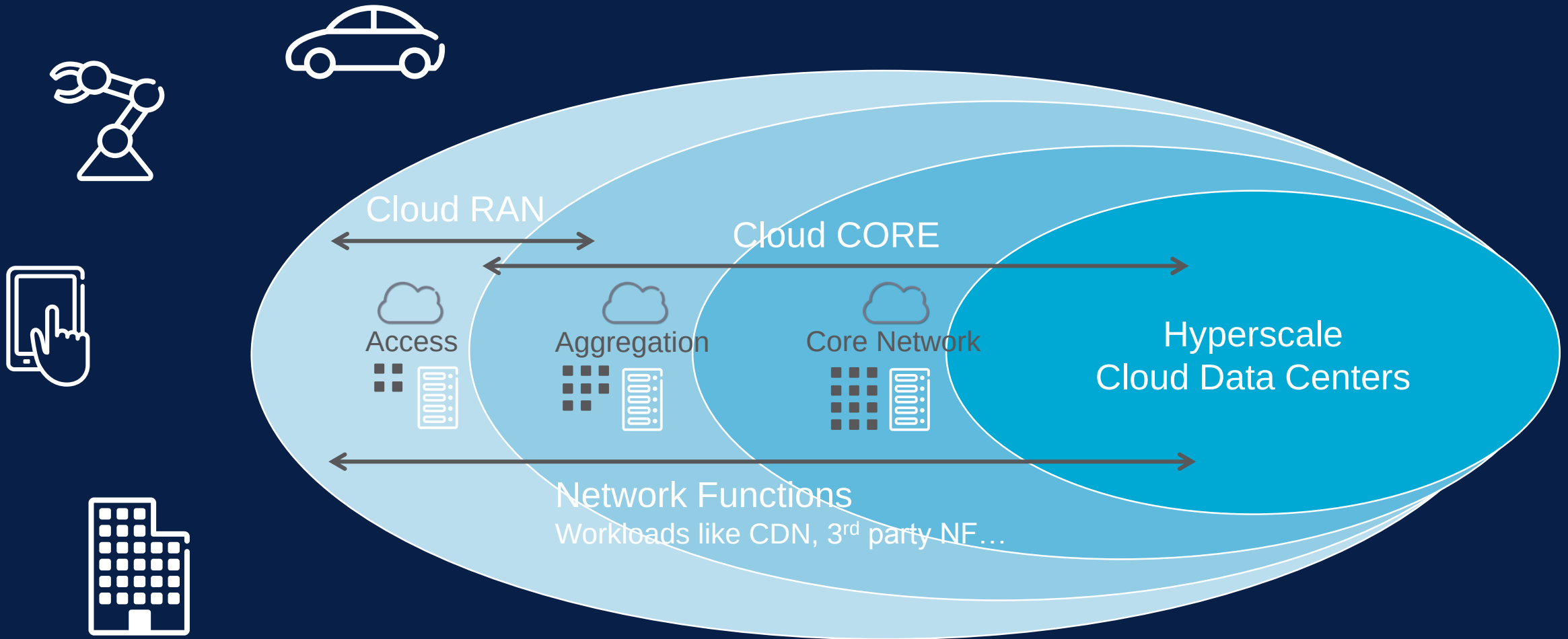


Heute bereits 5G-Ready
Ericsson 5G-Platform Portfolio

NETWORK SLICING – BEISPIELE



VERTEILTE CLOUD ARCHITEKTUR



Treiber sind geringere Latenzzeiten, Industrienetze, Skalierbare Architekturen

STATUS 5G

MEILENSTEINE BIS ZUR KOMMERZIELLEN EINFÜHRUNG



2014-15

ITU Vision
3GPP Release 13
WRC 15
Test Beds
LTE Evolution

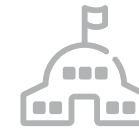
2016-18

ITU Anforderungen
3GPP Release 14 & 15
Standardisierungsarbeiten
Fortgeschrittene Trials
**Verfügbarkeit: 5G kompatible
Radio Hardware von Ericsson**

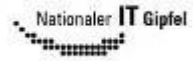
2019-2020

ITU Spezifikationen
WRC 19
3GPP Release 16
Neue Entwicklungsstufen
Kommerzielle Netze

Industrieübergreifende Zusammenarbeit:



STATUS 5G ENTWICKLUNGEN IN DEUTSCHLAND



Fokusgruppe 5G

Sub-group of "Digitale Netze und Mobilität" of German national IT-Summit to succeed with 5G in Germany



Understanding and drive the holistic requirements and solutions of 5G with partners



CENTER
CONNECTED
INDUSTRY

FIR (RWTH Aachen) eröffnet im Cluster Smart Logistik auf dem RWTH Campus das neue Center Connected Industry

Road to 5G



Gigabitgesellschaft

Driving 5G Research as a essential technology part to enable the Gigabit-Society



Innovation Lab 5G:Haus

Collaborative 5G development in DT European research facilities

5G for Germany Ericsson Programm

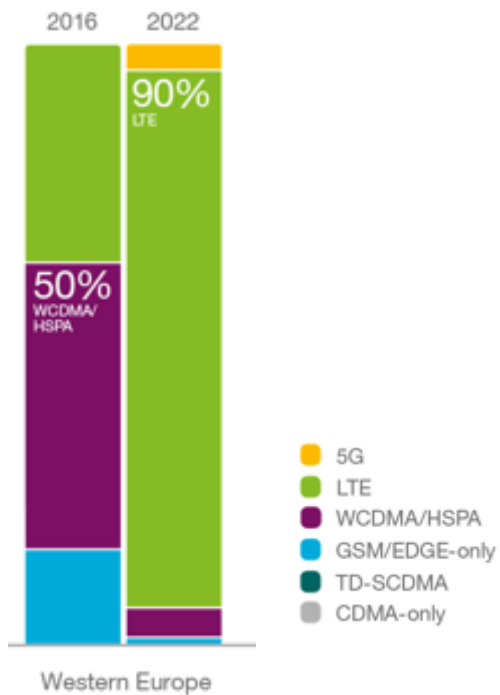
Collaborative 5G Research- and Innovation project to strengthen the European economy



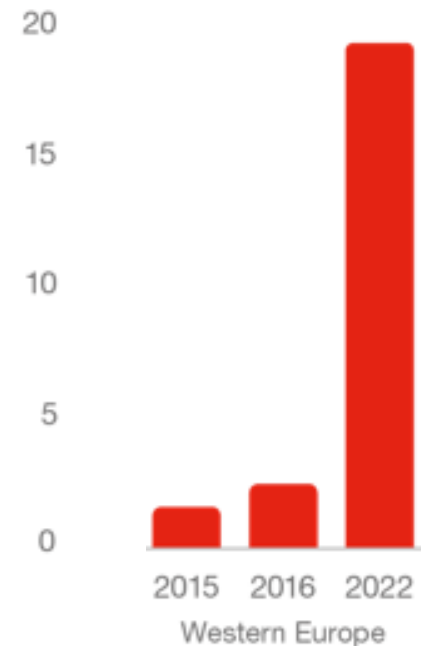
ERICSSON MOBILITY REPORT - 2022



90% LTE and 5% 5G
Subscriptions in
Western Europe
by 2022



Close to 20 GB data
traffic per Smartphone
by 2022 (per month)



90% of mobile traffic will be
from smartphones
in 2022

NETWORK OUTLOOK 2022

Vast majority of traffic carried over the 4G
network – Voice and Data
5G subscriptions picking up
IOT devices increasing

FIXED WIRELESS ACCESS



ZUSÄTZLICHES UMSATZPOTENTIAL FÜR DIE IKT-INDUSTRIE DURCH DIGITALISIERUNG UND 5G IN DEUTSCHLAND



STÄRKUNG DER 5G-FORSCHUNG UND -ENTWICKLUNG IN DEUTSCHLAND UND IN EUROPA



5G-CM ZIELSETZUNG

- › Stärkung der 5G-Forschung und -Entwicklung (F&E) in Deutschland und in Europa
- › Einbringung der technischen Anforderungen von Industrien in Deutschland in internationale 5G-Standardisierungsaktivitäten.

5G-CM PROJEKTbeschreibung

- › Ein industrieübergreifendes Konsortium zur Stärkung der 5G-F&E in Deutschland und in Europa
- › Schaffung einer Infrastruktur und einer realen Anwendungsumgebung, um insbesondere Tests in den folgenden Bereichen mit 5G-Technologie durchzuführen
 - Fahrzeug-zu-Fahrzeug
 - Fahrzeug-zu-Infrastruktur
 - Digitalisierung der Eisenbahninfrastruktur
- › Teststrecke in einem rund 30 km langen Bereich der BAB A9 sowie der Bahnschnellfahrstrecke zwischen den Anschlussstellen Nürnberg-Feucht und Greding
- › 5G-CM ist Teil der „Digitales Testfeld Autobahn“-Initiative des BMVI



© Ericsson GmbH 2017 | Ericsson 5G Mai 2017

Members of the consortium are:



Supported by:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Autobahndirektor
Nordbayern



CONVEX

CONNECTED VEHICLE OF TOMORROW

- Explore benefits of LTE-V2X connectivity
 - Integrate LTE-V2X into cars & road infrastructure
 - Benchmark achievable performance
 - Deploy real-time ITS & connected vehicle services



- › Highlight new use-cases
- › Optimize traffic flow
- › Improve traffic safety

Partners:

QUALCOMM



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur



WEITERE ERICSSON 5G FELDVERSUCHE IN SÜDKOREA



- BMW, SK Telecom & Ericsson
- 5G trial system
 - Multiple sites
 - Full mobility between sites between beams
 - 28 GHz
- Sustained Gigabit/s speed (~4Gbps) at 170km/h

BMW DRIVING CENTER IN SEOUL



SEE-THROUGH VIDEO



- › Vehicle in front streams video to following vehicles
- › Improves braking and overtaking
- › **High-rate (4 Mbps)**
- › **Low-latency (33 ms E2E)**



INDUSTRIE 4.0 REFERENZFABRIK - ERICSSON STELLT DAS 5G NETZ



Industrie 4.0 Reference Factory Aachen



<http://www.fir.rwth-aachen.de/cluster>

Referenzfabrik für Industrie 4.0 in Aachen, angeschlossen an das Ericsson 5G Testnetzwerk

Testfeld für die digitale Transformation in der Fabrik

- Drahtlose Sensoren in der Zukunftsfabrik
- Automatisierungsprotokolle über Mobilfunk
- PLC in der lokalen Cloud – drahtlos angeschlossen
- Lokale Datenaggregation
- Authentifizierung von Endgeräten
- Lokalisierung von Endgeräten
- Verzögerungszeiten unter 10 ms

5GRID: FOR SMART GRID CONTROL



Validating 5G to steer and control a Smart Grid

- › Apply NW Slicing for Utilities
- › Use IoT for utilities
- › Distributed Cloud for decentralized data analysis

Predictable Latency



Active grid control within physical limits imposed by the 50Hz of the power grid (Sinus-cycle takes 20ms)

Reliability / Resiliency



Decentralized data processing becomes independent of the PMN status (Overload/Outage)

Data Privacy



Grid data is 'terminated' close to the source, less vulnerable to malicious actions (Edge/Distributed Cloud)

Sustainability



Reduction of CO₂ footprint

Partners:

Stromnetz Berlin 



BREITBANDKOMMUNIKATION

EINE CHANCE FÜR DIE WEITERENTWICKLUNG DES DIGITALEN BOS-FUNKNETZES



- › Vernetzung von Industrie und Gesellschaft mit ihren Chancen und Herausforderungen nimmt rapide zu
 - Das Internet der Dinge erweitert die Möglichkeiten von einsatzkritischen Situationen von Rettungskräften
 - Sinnvolle Nutzung der Chancen aus diesen Trends

Beispiele

Vernetzung von Fahrzeugen mit
BOS Anwendung zur schnelleren
Bildung einer Rettungsgasse

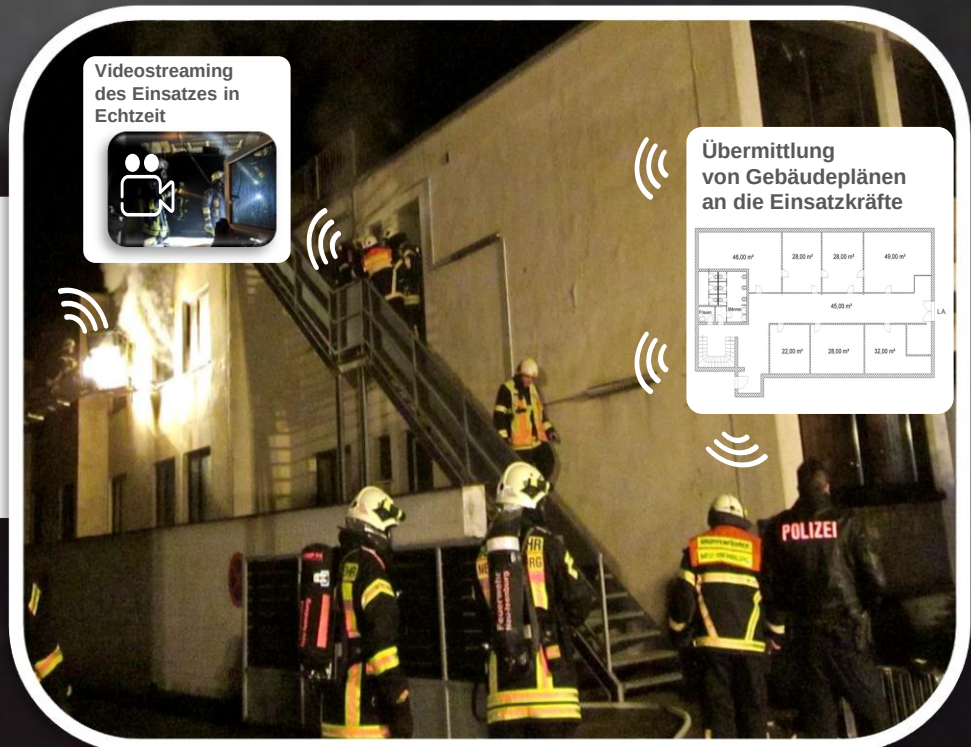
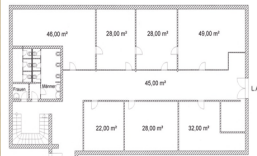
Einsatzkritischer
mediengestützter
Informationsaustausch



Videostreaming
des Einsatzes in
Echtzeit



Übermittlung
von Gebäudeplänen
an die Einsatzkräfte



POLIZEI 2020+



“Teamwork” digital verbessern

- › Apps, Mapping, Messaging für eine bessere Koordination und Zusammenarbeit



Teilen von Information – Fotos & Videos

- › Verknüpfung mit sozialen Netzwerken
- › Teilen, Empfangen und Bewerten von Informationen zur effizienteren Einschätzung der Lage
- › Echtzeit-Videoübertragung und Datenbankabfragen



Erhöhter Schutz und Sicherheit

- › Bio-/ Vitalmonitoring für Beamten im Einsatz
- › Echtzeit-Datenaustausch mit den Leitstellen

**Breitbandige Kommunikation als Beitrag zur Schaffung
einer modernen und attraktiven Arbeitsumgebung**

Was bedeutet das für uns alle ?



Die Welt der Arbeit wird sich disruptiv verändern!

Maschinenbauer
Automechaniker
Energietechniker —————> **Zukünftig auch IoT-Experte**

Müllwerker
Gesundheitsberufe
Kraftfahrer
Fließbandwerker —————> **Viele Berufe wird es nicht mehr geben**
Postbote
Telefonverkäufer

Die Bildungssysteme müssen darauf reagieren:

Algorithmisches Denken und IoT sollte so selbstverständlich zur Kompetenz der Schulabgänger gehören wie **Lesen, Schreiben und Rechnen**.

Für alle Schüler – JETZT !

Bildung in der digitalen Welt
Strategie der
Kultusministerkonferenz

Unsere Herausforderung:

Wie motivieren wir Schüler, sich freiwillig mit dem Thema zu befassen?

Wie vermitteln wir entsprechende Kompetenzen?

Wie gelingt der Transfer in die Arbeitswelt?

Wie können wir das Thema in die Gesellschaft tragen?

Wirtschaftliche Perspektive, Geschäftsmodelle, neue Berufsbilder entwickeln
Start-up Mentalität, „try, fail fast and try again“ -> Innovations-Tsunami auslösen

IoT-Werkstatt als disruptive Antwort auf disruptive Veränderung



Komponente 1 (disruptiv)

Spielerische Auseinandersetzung (Hackathon, Maker)

Komponente 2 (nachhaltig)

Verankerung in den Lehrplänen, klassische Aus- und Weiterbildung

Komplette Bildungskette kann profitieren

Oberstufe, betriebliche Ausbildung, Rapid-Prototyping, Gesellschaft

ERFOLGSFAKTOREN UM 5G BIS 2020 IN DEUTSCHLAND UND EUROPA ZU REALISIEREN



**Bereitstellung von ausreichend
Frequenzspektrum**

Insbesondere in den Bereichen unter 6 GHz sowie 6 bis 30 GHz

**5G Flächendeckung und
Glasfaser**

Flächendeckung statt Bevölkerungsabdeckung und höhere Verfügbarkeit der Mobilfunknetze ergänzend zur Bevölkerungsabdeckung mit Glasfaser sind erforderlich

**Ausgewogene Regelung zur
Netzneutralität**

Unterschiedlichste Netzanforderungen von (kritischen) Diensten macht eine technische Priorisierung zwingend notwendig. Netzneutralität darf Innovationspotential und Differenzierung nicht behindern

**Anreize für Investitionen in 5G in
führenden Industriesektoren**

Fortsetzung der finanziellen Unterstützung für 5G Forschungsprojekte in den führenden Industriesektoren in Europa zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen und Planungssicherheit

IoT in Schul- und Weiterbildung

Algorithmisches Denken und IoT sollte so selbstverständlich zur Kompetenz der Schulabgänger gehören wie Lesen, Schreiben und Rechnen





ERICSSON