



31.05.2021 • Alexandra Schadow, Abteilungsleiterin Cross-Asset Research
Autoren: Bettina Deuscher, Senior Investment Analyst
Mirko Maier, Senior Investment Analyst

LB≡BW
Bereit für Neues

Branche Telekommunikation & Technologie

Regulierung jetzt gesetzt - Netzausbau nimmt Fahrt auf

Telekommunikation & Technologie Branchen-Update

Seite

3 Summary

5 **Mobiles Breitband 4G, 5G, 6G**
5G-Ausbau kommt gut voran, 6G-Forschung jetzt in Europa verstärkt

21 **Festnetz Breitband HFC Netz*, FTTB/H****
Mehr als 60% der Haushalte bereits mit Gigabit-Anschluss versorgt

**Netzausbau-
Fortschritte**

37 **TKG-Novelle 2021**
Neuregelungen gemäß EU-Kodex

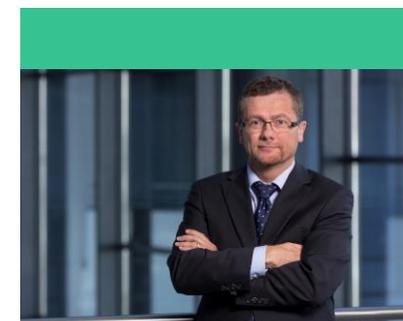
42 **Sicherheitsgesetz**
Geänderte Kompetenzen, ausgeweitete Meldepflichten

**Regulierungs-
Neuerungen**



Bettina Deuscher

Senior Investment Analystin
Corporates Research
Branchenspezialistin für
Telekommunikation



Mirko Maier

Senior Investment Analyst
Corporates Research
Branchenspezialist für
Technologie

* HFC Hybrid Fiber Coax Netz = Netz aus Glasfaser und Koaxialkabel ** FTTB/H Fiber-to-the-Building/Home, Glasfaser bis ins Gebäude/Wohnung

Netzausbau: Gute Fortschritte in Deutschland

Neue Regulierung ist kein „Netzausbau-Beschleuniger“

Netzausbau- Fortschritte

Mobiles Breitband

1

- Die aktuellen Zahlen der Netzbetreiber zeigen einen erfreulichen Zwischenstand des 5G-Ausbaus.
- Mit Ausnahme von 1&1 Drillisch (Start des Netzaufbaus für das H2 2021 geplant) lassen alle Netzbetreiber trotz Pandemie ein hohes Ausbautempo erkennen.
- Positiv für die ITK-Branche ist unseres Erachtens vor allem die jetzt von Europa forcierte 6G-Forschung.

Festnetz Breitband

2

- Der jüngste Strategiewechsel der Deutschen Telekom und eine damit verbundene Intensivierung des Wettbewerbs ist u. E. gut für ein weiter anziehendes Tempo bei Glasfaser.
- Limitierende Faktoren im Breitbandausbau bleiben aber zeitintensive Genehmigungsverfahren und potenzielle Engpässe von Fachkräften.

Regulierungs- Neuerungen

TKG-Novelle / Telekommunikations-Gesetz

3

- Nach dem mehr als zwei Jahre andauernden Gesetzgebungsprozess gelang u. E. ein Kompromiss, der vor allem den EU-Kodex erfüllt.
- Im Ergebnis sind zwar viele gutgemeinte Regulierungsimpulse enthalten, die den Netzbetreibern aber unseres Erachtens nicht zu einem beschleunigten Netzausbau verhelfen dürften.
- Auch werden viele neue detaillierte Verbraucherschutzvorgaben für Netzbetreiber zunächst den Verwaltungsaufwand erhöhen.

Sicherheits- Gesetz

4

- Die klaren Gewinner der Gesetz-Neuerung sind in unseren Augen europäische und amerikanische Netzausrüstungsunternehmen und Netzbetreiber, die für ihren Netzaufbau bislang nicht oder in geringem Umfang auf chinesische Ausrüstungsfirmen setzten.
- Für künftige Netzwerkgenerationen ist die beschlossene Förderung der europäischen ITK-Branche positiv zu sehen.
- Wandel im politischen Umfeld birgt Austauschrisiken im Bestandsequipment.

Gigabit-Ausbau auf gutem Weg, Gesetzesneuerungen dürften perspektivisch kaum für mehr Tempo sorgen

Breitband Netzausbau



Gigabit-Netzaufbau auf Hochtouren

- Großer Liberalisierungserfolg: Technologie-Fortschritte stehen für Marktvielfalt ≠ Monopol, d.h. kein Gigabit-Netz aus einer Hand!
- Aktuell gibt es ~23,3 Mio. Gigabit-Anschlüsse auf Basis der HFC-Breitbandkabel-Infrastruktur, die aktuell bei Gigabit-Anschlüssen klar überwiegt.
- Hinzu kommen die Gigabit-Anschlüsse des stark fragmentierten Glasfasermarktes (FTTH/B), der sich mit geschätzten mehr als 6 Mio. Anschlüssen zur Jahresmitte 2021 weiter rasant entwickelt.
- Beide Gigabit-Technologien sind aktuell bereits für mehr als 60% der Haushalte verfügbar.
- Der jüngste Strategie-Schwenk der Deutschen Telekom und eine damit verbundene Intensivierung des Wettbewerbs verheißt unseres Erachtens ein weiter hohes Tempo bei Glasfaser.

Hohe Investitionsbereitschaft in der Privatwirtschaft trifft auf steigende Nachfrage im Gigabit-Breitbandmarkt

TKG-Novelle



Beschluss 23. April 2021
Inkrafttreten 01. Dez. 2021

EU-Recht in nationales Recht umgesetzt

- Neues Recht auf ‚schnelles Internet‘, aber in der Praxis u.E. nur für besonders schwer erschließbare Randlagen relevant.
- Statt 50 MBit/s zielen neue Regelungen auf VHC-Netze, very high capacity-Netze = Gigabitfähige Netze; Glasfaser als Medium der Zukunft verankert.
- Neu und wichtig ist unseres Erachtens die geplante Modernisierung der Frequenzregulierung gemäß des EU-Rechtsrahmens, d.h. ein Wegfall des bisherigen Auktions-Automatismus.
- Zudem positiv für die Planungssicherheit von Netzbetreibern dürften die neu geschaffenen Spielräume wirken, die investitionsfreundliche regulatorische Anreizmechanismen bieten, bspw. Regulierungsverzicht bei Kooperationen im Gigabit-Netzausbau.
- Zudem Glasfaser-Ausbauanreize infolge des Wegfalls des Umlageprivilegs der Kabelanschlusskosten.

Positiv sind u.E. insbesondere die Neuerungen zu investitionsfreundlichen Anreizen in der Marktregulierung

Sicherheits-Gesetz 2.0



Nicht nur für Netzbetreiber relevant

- Hohe Sicherheitsanforderungen müssen künftig Betreiber Kritischer Infrastrukturen (KRITIS) wie Telekommunikation, Energie oder Wasser sowie neu auch andere Unternehmen (UNBÖFI) und deren Zulieferer erfüllen.
- Der Überwachungsprozess wurde ausgeweitet.
- Anstatt der sog. ‚Huawei-Ausschluss-Klausel‘ im Entwurf, bereiten die zahlreichen Neuerungen in dem finalen Gesetz für einen Ausschluss chinesischer Netzwerkausrüster eine breitere rechtliche Grundlage.
- Eine Nennung bestimmter Ursprungsländer von Ausrüstungsherstellern, die mit einem Ausschluss rechnen müssen, erfolgte nicht.
- Ein Wandel im politischen Umfeld birgt u. E. Austauschrisiken für Bestandsequipment.

Wenig überraschend sind u. E. die klaren Gewinner der Gesetzes-Neuerung die Ausrüstungshersteller aus den USA und Europa

01

Mobiles Breitband



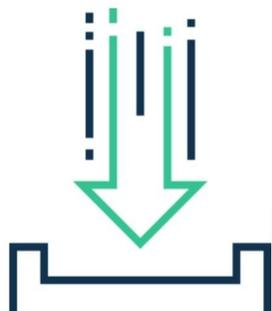
4G so gut wie abgeschlossen, 5G-Ausbau mit Hochdruck im Gange, anders als zuvor forciert jetzt Europa 6G-Forschung



> 120

Unternehmen

erhielten bis jetzt vom Regulierer extra Mobilfunk-Frequenzen für eigene 5G Netze zugeteilt



20x

schneller

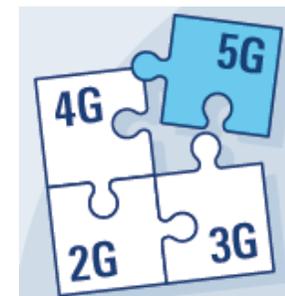
ist die Datenübertragung mit 5G schon heute verglichen zum Start von 4G/LTE im Jahr 2010



107%

Wachstum

der Anzahl an Geräten im industriellen Bereich von Internet-of-Things (IoT) bis 2025 wird möglich, d.h. von aktuell rd. 17,7 Mrd. Geräten auf rd. 36,8 Mrd.



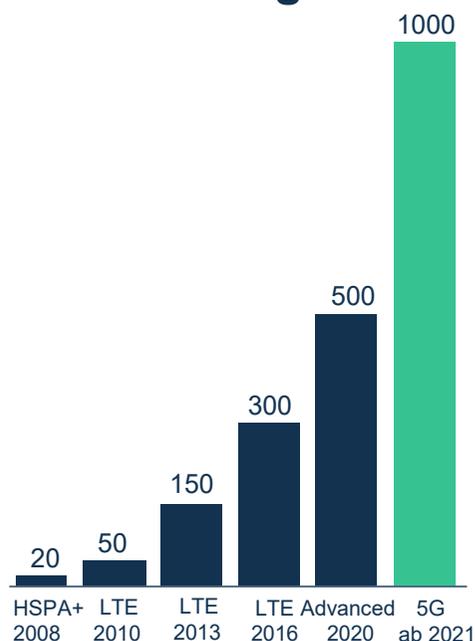
3

neue Eigenschaften

der Übertragungstechnologie der fünften Generation vereinfachen die Geräte-Interaktion mit dem Menschen, siehe nächste Folie

Vereinfachte Abgrenzung von 5G zu 4G und 3G

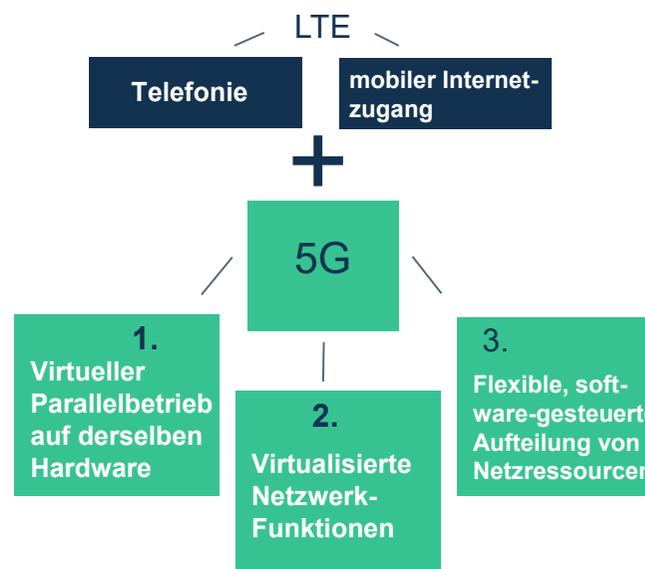
Geschwindigkeit



- Vereinfachte Darstellung der Geschwindigkeit in MBit/s
- Weltweit einheitlicher 5G Standard wurde im Dezember 2017 verabschiedet
- Deutschland versteigerte 2019 relevantes Mobilfunkspektrum

Quelle: Ericsson, Informationszentrum Mobilfunk, LBBW Research

Drei neue Eigenschaften



- Sehr hohe Zuverlässigkeit des Netzes
- Ultraschnelle Datenübermittlung
- Latenzzeit 1 Millisekunde (ms) zum Vergleich: 4G: 30 ms, 3G: 100 ms
- Sehr hohe Flexibilität, verbesserte Nutzungserfahrung
- Kosteneinsparpotenziale (Funktionen innerhalb Cloud)

Weltweit neues Spektrum

Nutzungsanforderungen variieren im zellularen Funkzellen-Netzaufbau

- Verkehrsweg
- Gewerbegebiet
- Wohngebiet
- Werkshalle

bisher: **überwiegend Flächenspektrum**

neu:

5G Eigenschaften besonders vorteilhaft für große Bandbreiten (sog. Small Cells, nutzen ultrahohe Frequenzspektren (mmWave))

mehr: **Kapazitätsspektrum** +

Direkte Anbindung der Mobilfunkstationen an das Glasfasernetz ist erforderlich!

- siehe Spektrum-Unterschiede Seite 8

5G-Unterschied: Frequenz-Eigenschaften variieren

Unterschiedliche physikalische Eigenschaften und Reichweiten

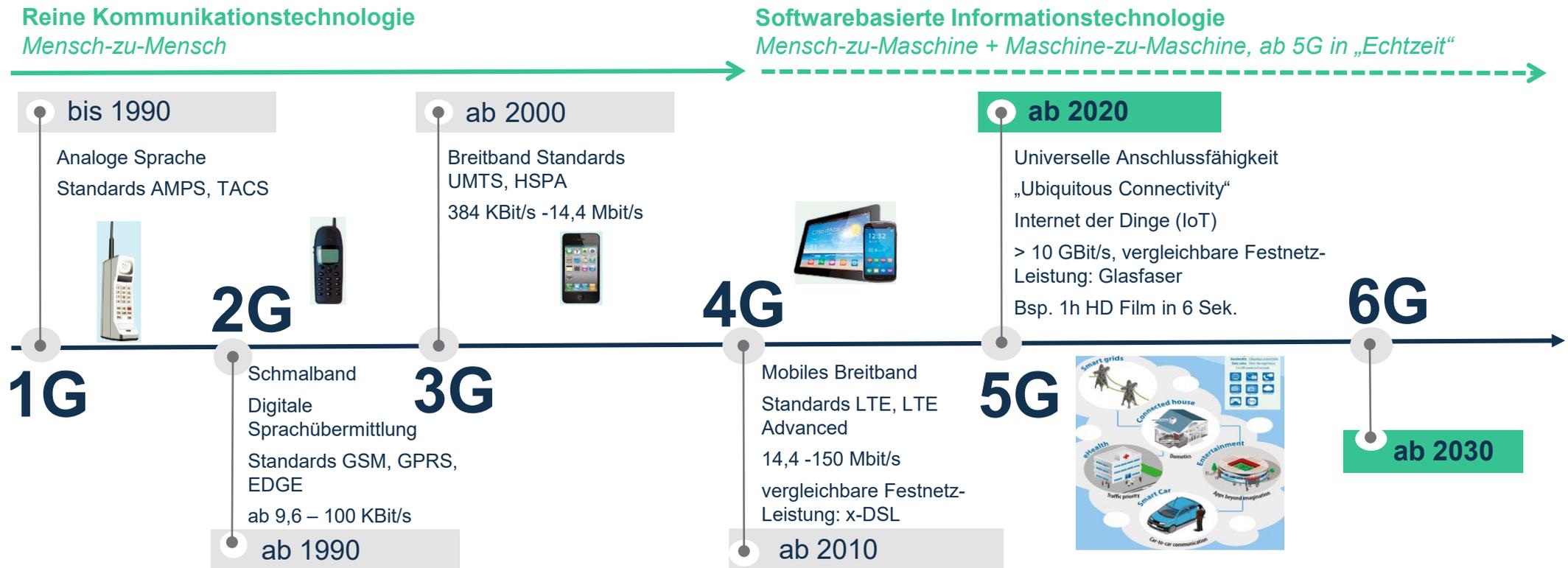
Vereinfachte Darstellung aktueller 5G Frequenzbereiche und ihre Wirkungs-Reichweiten



- <1GHz = gute Ausbreitungsbedingungen für die Versorgung in der Fläche
- >1GHz = größere Bandbreiten, Kapazitäten für eine große Geräteanzahl mit höheren Datenraten (Kapazitätsfrequenzen)
- >24GHz = sehr hohe Bandbreite, große Kapazität, aber lokal sehr begrenzte Reichweite

Quelle: BMVI, LBBW Research

Standards für 6G: Europa treibt jetzt konzentriert die Weiterentwicklung voran, digitale Souveränität wichtiges Ziel



- 5G ist noch längst nicht flächendeckend installiert, aber die Weiterentwicklung der Übertragungstechnologie 6G ist in vollem Gange. Anders als bei 5G arbeitet die europäische Industrie diesmal eng zusammen, inkl. der EU-Kommission. Auch die Bundesregierung fördert 6G Forschungsprojekte. Im Januar 2021 startete die Forschung im europäischen Projekt Hexa-X mit 25 Unternehmen/Universitäten unter der Führung von Nokia.
- 6G Ausblick: Die Funkzellen werden noch kleiner, die Übertragungsraten noch größer als bei 5G sein (bis zu 100x schneller als mit 5G). Reicht eine 5G-Funkstation in der Größenordnung Kilometer, liegt sie bei 6G nur noch bei rund 100 Meter.
- Die Datenübertragung erfolgt nicht mehr per Radio- oder Mikrowelle sondern mit sog. Terahertz-Strahlung (sog. Submillimeterwellen). Dieser Teil des elektromagnetischen Spektrums liegt zwischen den Mikrowellen und dem Infrarotlicht und ist erst dank neuer Technologien nutzbar.

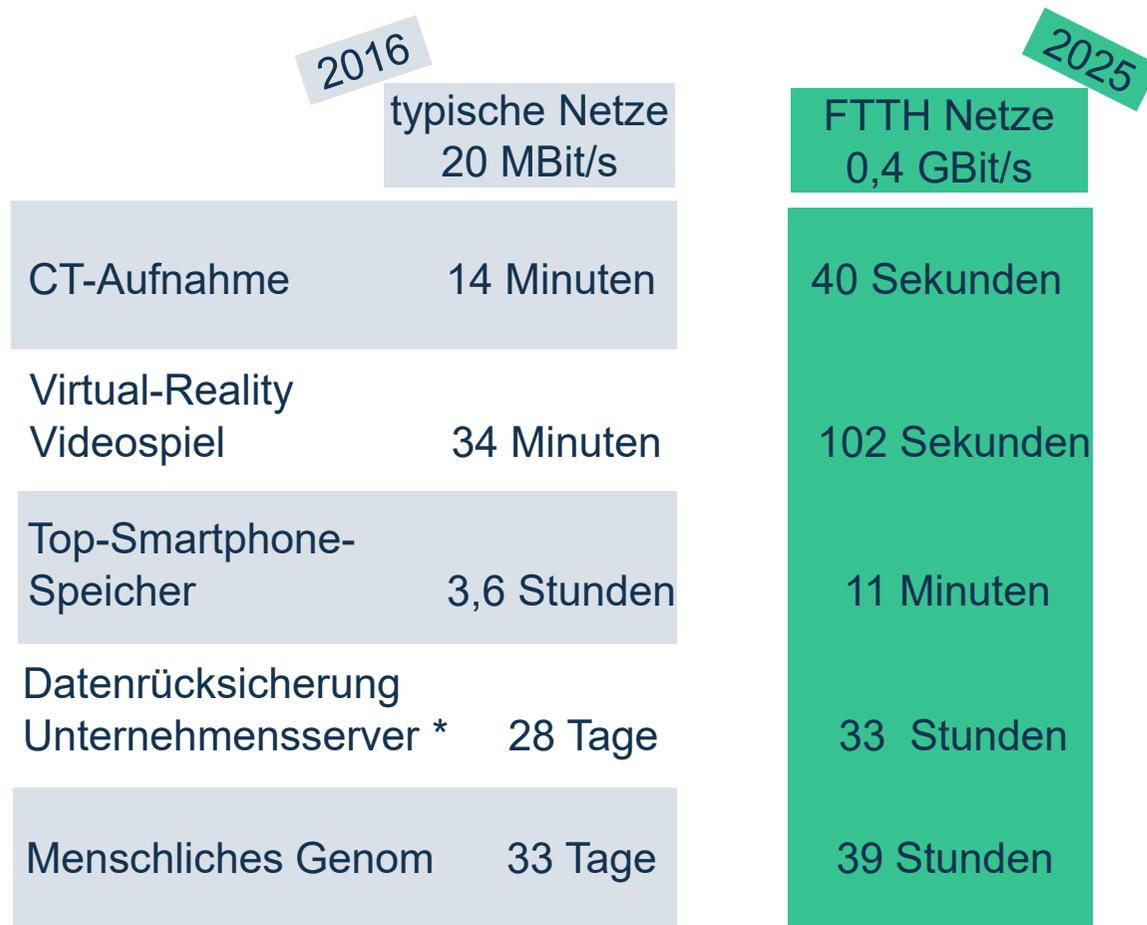
Quelle: EU-Kommission, Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik HHI, LBBW Research

Kombination von Echtzeit und Vernetzung von Sensoren ermöglicht Vielzahl neuer Anwendungen



Wie schnell ist 5G? ... angebunden an Glasfaser

Ultraschnelle Downloadzeiten verbessern nicht nur die Effizienz...



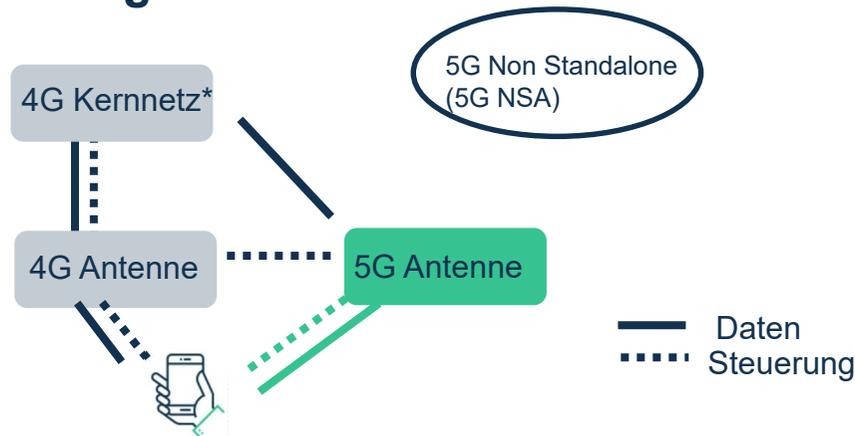
Tausende neue Dienste und Funktionen werden mit Hochleistungsnetzen mittels Glasfasertechnologie und 5G möglich, z.B.:

- Hunderte von Maschinen in einer Fabrik arbeiten in Echtzeit zusammen
- Chirurgen führen Fern-OPs durch
- Städte passen den Energieverbrauch oder Ampelschaltungen in Echtzeit bedarfsgerecht an, ein intelligentes Parkraummanagement oder die sichere Steuerung von Menschenmengen (Großveranstaltungen) wird ermöglicht
- Vernetzung der Landwirtschaft ermöglicht eine Verbesserung der Biodiversität und Nachhaltigkeit

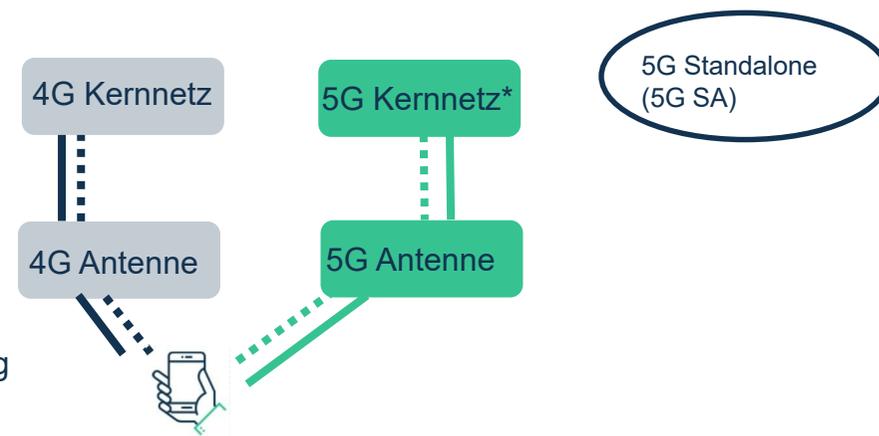
Quelle: EU Kommission Konnektivitätsziele * Server mittlerer Größe, LBBW Research

5G heute und in der Zukunft - Neue Funktionen von 5G werden erst Schritt für Schritt in der Zukunft nutzbar

Vereinfachte Netzarchitektur-Unterschiede Aktuelle 5G-Angebote



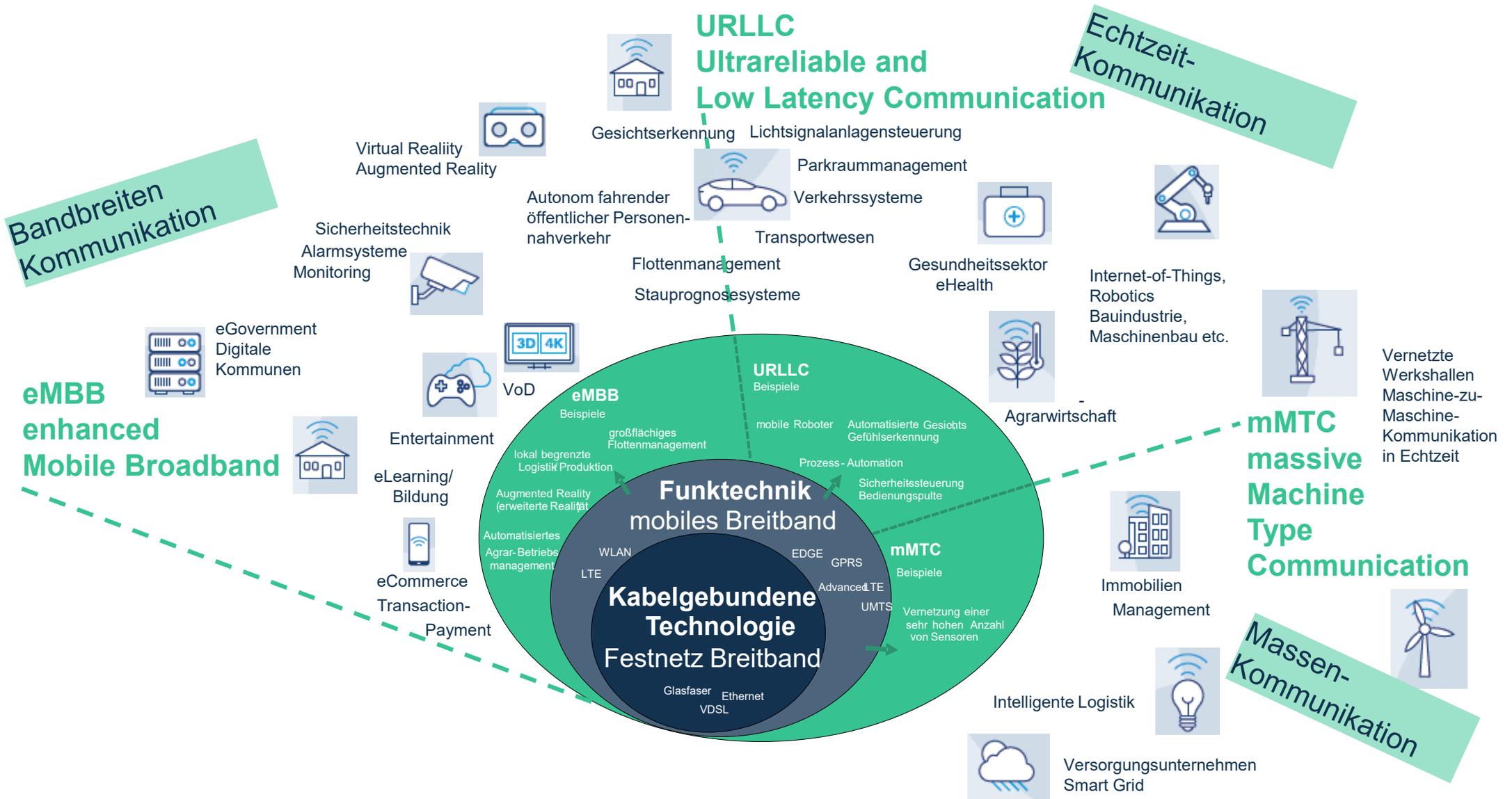
„Selbständiges 5G“ in der Zukunft



- Die ersten 5G-Installationen unterscheiden sich von dem, was den neuen 5G-Mobilfunkstandard in einem späteren Ausbaustand kennzeichnen wird, siehe vereinfachte Skizzen.
- 5G Non-Standalone von heutigen 5G-Angeboten sind technisch auf ein gleichzeitig verfügbares 4G-Netz (LTE) angewiesen. Sie funktionieren noch nicht „selbständig“ (Vorteil: schnelle Ermöglichung höherer Datenraten).
- Später folgt die 5G Standalone Netzarchitektur - Erst sie ermöglicht die vollumfängliche Nutzung der 5G-Fortschritte wie geringere Latenzen, MEC, Network Slicing, womit die technischen Parameter der Funkübertragung an den Bedarf bestimmter Anwendungen angepasst werden können (bspw hohe Datenraten für Entertainment versus Sensorik von Internet-of-Things bei stromsparenden Betrieb).
- Umbauten an den 5G Basisstationen sind eine langfristige Angelegenheit. Für die Optimierung der Übertragungsgeschwindigkeiten erfordern die spezialisierten Cloud-Server (sog. Mobile Edge Computing MEC) einen sehr nahen Betrieb an die Mobilfunkbasisstationen. Sozusagen rückt die Intelligenz des Netzes auf diese Weise viel näher an die lokalen einzelnen Mobilfunkstationen heran.

* Kernnetz umfasst die Steuerungskomponenten für die Teilnehmerverwaltung, Austausch von Datenpaketen mit Netzen außerhalb der netzbetreibereigenen Mobilfunk-Infrastruktur
Quelle: Informationszentrum Mobilfunk, LBBW Research

5G Anwendungsbeispiele – Technologie-Cluster der Nutzungseigenschaften sind für den Netzwerk-Aufbau relevant



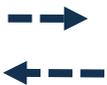
Quelle: IDATE, ZVEI, LBBW Research

Industrielle IoT-Verbindungen wachsen rasant dank 5G



107% Wachstum der Anzahl an Geräten im industriellen Bereich von Internet-of-Things (IoT) bis 2025

- Von aktuell 17,7 Milliarden Geräten auf rd. auf 36,8 Milliarden



22 Milliarden weltweite Verbindungen von Geräten im IoT-Bereich Smart Manufacturing bis 2025

- Robotik, Big Data und vernetzte Geräte werden zur Optimierung und Automatisierung von Fertigungsprozessen eingesetzt, bspw. übernehmen fahrerlose Transportsysteme die Transporte innerhalb des Werksgeländes
- 2020 erlebte die Industrie-Robotik in Deutschland dank 5G einen neuen Rekordwert (Lernende Roboter, AMR), der positive Trend wird sich 2021 fortsetzen. Auch neue Branchen wie Lebensmittel- und Getränkeindustrie, Textilindustrie, Holzverarbeitung, Kunststoffwirtschaft investieren in Smarte Fabriken und Robotik
- Smart Factory machen bis 2025 rund 60% der weltweiten industriellen IoT-Verbindungen aus
- 5G und LPWA-Netzwerke* spielen eine Schlüsselrolle bei der Einführung (insb. private 5G Netze)
- VDMA-Deutschlandumfrage: 69% der dt. Maschinen- u. Anlagenbauer wollen ihre Produkte mit 5G-Schnittstellen ausrüsten, 35% planen den Aufbau eigener Campusnetzwerke



216 Mrd. USD globale industrielle Ausgaben für IoT-Software bis 2025

- Entspricht 80% des globalen IoT-Marktes

* LPWA = Low Power Wide Area Network, entspricht einem Netzwerkprotokoll zur Verbindung von Niedrigenergiegeräten wie batteriebetriebene Sensoren mit einem Netzwerkservers, das eine große Reichweite mit einem gleichzeitig niedrigen Energieverbrauch des Endgerätes kombinieren kann

Quelle: Juniper Research, VDMA, International Federation of Robotics IFR, 2021 Trends der Robotics, LBBW Research

Fortschrittliche Unternehmen investieren in eigenes 5G

BASF will 5G-Funknetz: Grundlage für neue digitale Lösungen

Ludwigshafen (dpa/lrs) - Der Chemiekonzern BASF will einen Antrag auf eigene 5G-Frequenzen bei der Bundesnetzagentur stellen. "5G bietet im Vergleich zu 4G viele technische Möglichkeiten - vor allem für neue industrielle Anwendungen", sagte ein Unternehmenssprecher in Ludwigshafen. Wichtige Argumente seien Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Echtzeitkommunikation. "Verzögerungen durch die Übertragung sind nur noch minimal", sagte er. Bei der BASF sei die 5G-Technologie für verschiedene Bereiche interessant, etwa beim Betrieb von autonomen Fahrzeugen im Bereich Güterlogistik (automated guided vehicles, AGV).

Bayer Pharma experimentiert mit 5G



Auch in der Life-Science-Industrie spielt 5G eine wichtige Rolle. (Bild: Pixabay)

Mercedes-Benz Cars errichtet zusammen mit dem Telekommunikationsunternehmen Telefónica Deutschland und dem Netzwerkausrüster Ericsson in der „Factory 5G“ in Sindelfingen das weltweit erste 5G-Mobilfunknetz für die Automobilproduktion. In einem über 20.000 m² großen Bereich wird der Mobilfunkstandard 5G in einem Innovationsprojekt erstmals in der laufenden Produktion eingesetzt.



26.11.2020 | Bosch Gruppe | Wirtschaft 4.0 | Internet of Things | Forschung | Pressemeldung

Bosch nimmt erstes 5G-Campusnetz in Betrieb

- Weltweiter 5G-Einsatz in Bosch-Werken geplant
- Bosch stattet Industrie-4.0-Leitwerk in Stuttgart-Feuerbach mit 5G aus.
- Bosch und Nokia realisieren gemeinsamen Netzaufbau.
- Bosch bringt erste 5G-fähige Produkte für die Industrie auf den Markt.



BMW und Samsung wollen 5G-Technik 2021 auf die Straße bringen

CES 08.01.2020 17:45 Uhr
Sven Hansen

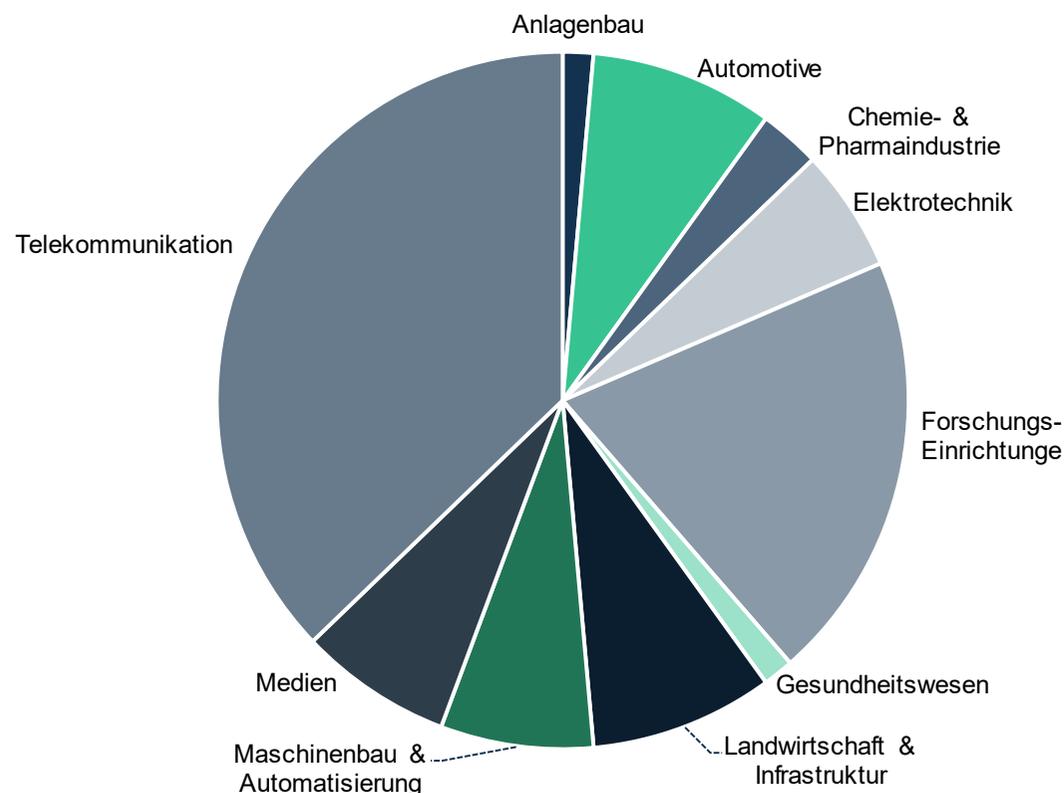
THE BMW iNEXT WILL BE THE FIRST CAR IN THE WORLD WITH 5G TECHNOLOGY FROM SAMSUNG.



BMW-Vorstand Klaus Fröhlich und Samsungs Strategiechef Young Sohn auf der CES.

Großes Interesse an Frequenzen für lokale Netze - Woher die Akteure im Bereich lokaler Frequenzzuteilungen kommen

Organisationen nach Herkunft, die eine Zuteilung von 3700-3800 MHz Frequenzen bereits beantragten



* 1.000 Euro Sockelbetrag, B = Bandbreite, mind. 10 MHz max. 100 MHz, t= Laufzeit der Zuteilung, Fläche des Zuteilungsgebiets in km², a₁ Siedlungs- u. Verkehrsflächen a₂ andere Flächen
Quelle: BNetzA, Zuteilungsstand per 14.04.2021, LBBW Research

- Knapp 18 Monate sind seit dem Startschuss vergangen. Bis jetzt beantragten mehr als 120 Organisationen 5G Funkfrequenzen für lokale 5G Anwendungen.
- Zuteilungsnehmer sind große und mittelständische Unternehmen, landwirtschaftliche Betriebe und Forschungseinrichtungen.
- Die Gebühr bemisst sich an der Bandbreite und dem flächenmäßigen Zuteilungsgebiet.

100 MHz reserviert

Gebührenformel*

$$1000 + B \times t \times 5 (6a_1 + a_2)$$

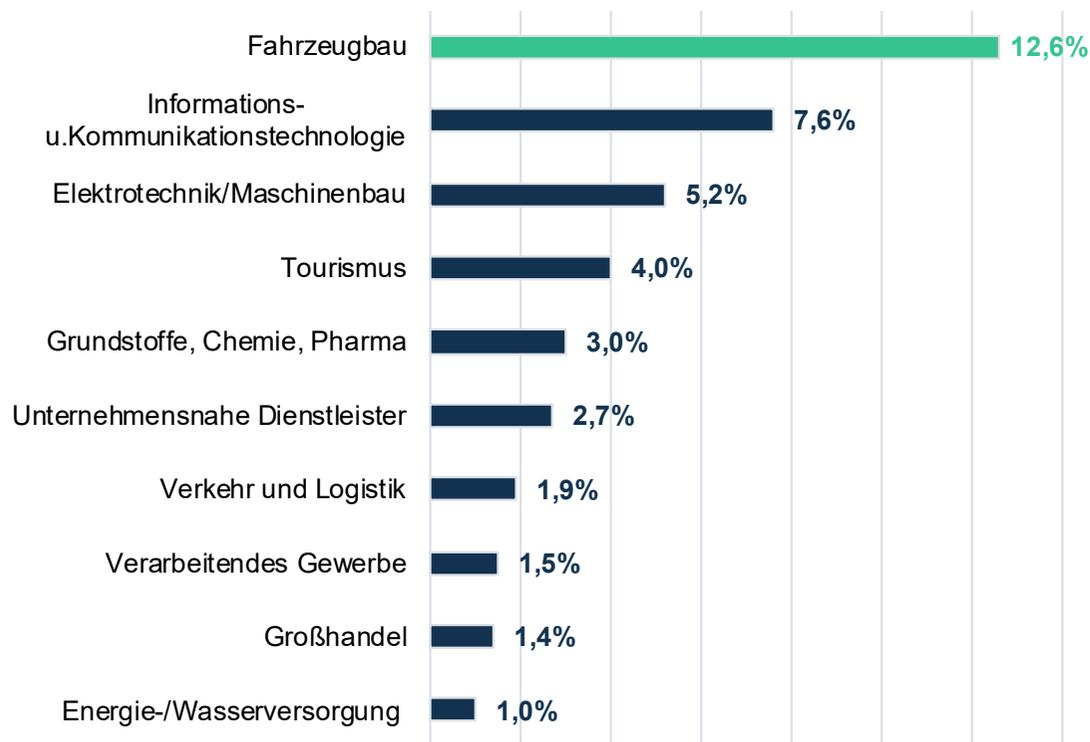
Startschuss:
Herbst 2019

- Seit Januar 2021 teilt die BNetzA weitere Frequenzen für die 5G-Nutzung im Bereich 24,25 bis 27,5 GHz zu.
- In diesem Bereich erfolgten bis Mitte Mai 2021 bereits fünf Zuteilungen.

5G-Chancen mit Marktneuheiten - Entwicklung bleibt herausfordernd



% Umsatzanteil technologischer Marktneuheiten

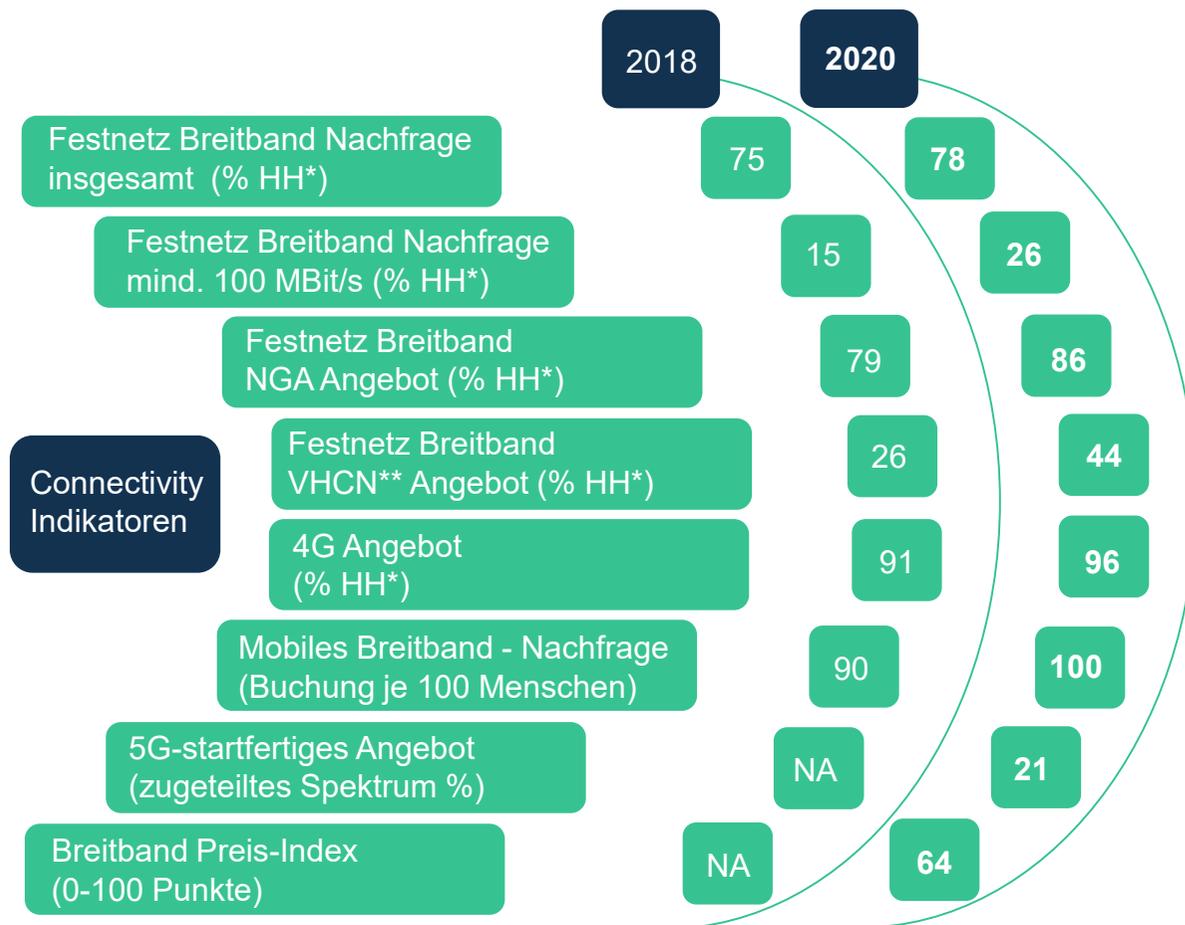


- Marktneuheiten sind Innovations-Indikatoren: Neuartige technologische Lösungen, die besondere Kundenbedürfnisse ansprechen und damit zusätzliche Nachfrage generieren können.
- Sie bieten enormes Potenzial zur Stärkung der Wirtschaft; schaffen neue Arbeitsplätze.
- Derzeit führend aufgrund der strukturellen Transformation: Fahrzeugbau.
- Auf Rang 2+3 sind technologische Marktneuheiten der Informations-Kommunikations-Technologie und im Bereich der Elektrotechnik/Maschinenbau.
- Energie aktuell (noch) nicht nennenswert sichtbar.

Quelle: Digital Gipfel 2020, Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW 2020, LBBW Research

Deutschland #8 bei digitalen Infrastrukturen - Digital Economy and Society Index Bereich Connectivity

DESI 2020 – Connectivity (Verfügbarkeit in %)



- Die EU-Kommission misst anhand des DESI-Index die Fortschritte digitaler Netzinfrastrukturen.
- Nebenstehender Chart zeigt wie sich die Index-Indikatoren für Deutschland zuletzt entwickelten.
- Die Analyse beurteilt beide Seiten, d.h. sowohl die Nachfrage als auch das Angebot von Festnetz Breitband und Mobilem Breitband.
- Dänemark ist bei Connectivity mit den höchsten Punkten führend. Es folgen Schweden, Luxemburg, Lettland und Spanien.
- Schwache Ergebnisse mit den geringsten Punkten zeigten sich in Griechenland, Zypern und Bulgarien.
- NGA Next Generation Access: mind. 30 MBit/s. Mobiles Breitband: 3G, 4G sowie 5G-startfertig.

* HH= Haushalte ** VHCN Very High Capacity Network nach BEREC Definition so hohe Up- u. Downlinkraten und niedrige Latenzen vergleichbar mit optischer Übertragungstechnologie Glasfaser
 Quelle: EU Kommission, DESI Digital Economy and Society Index 2020 / Connectivity, LBBW Research

5G-Infrastrukturinvestitionen müssen vor allem neue Anforderungen des Sicherheitsgesetzes erfüllen



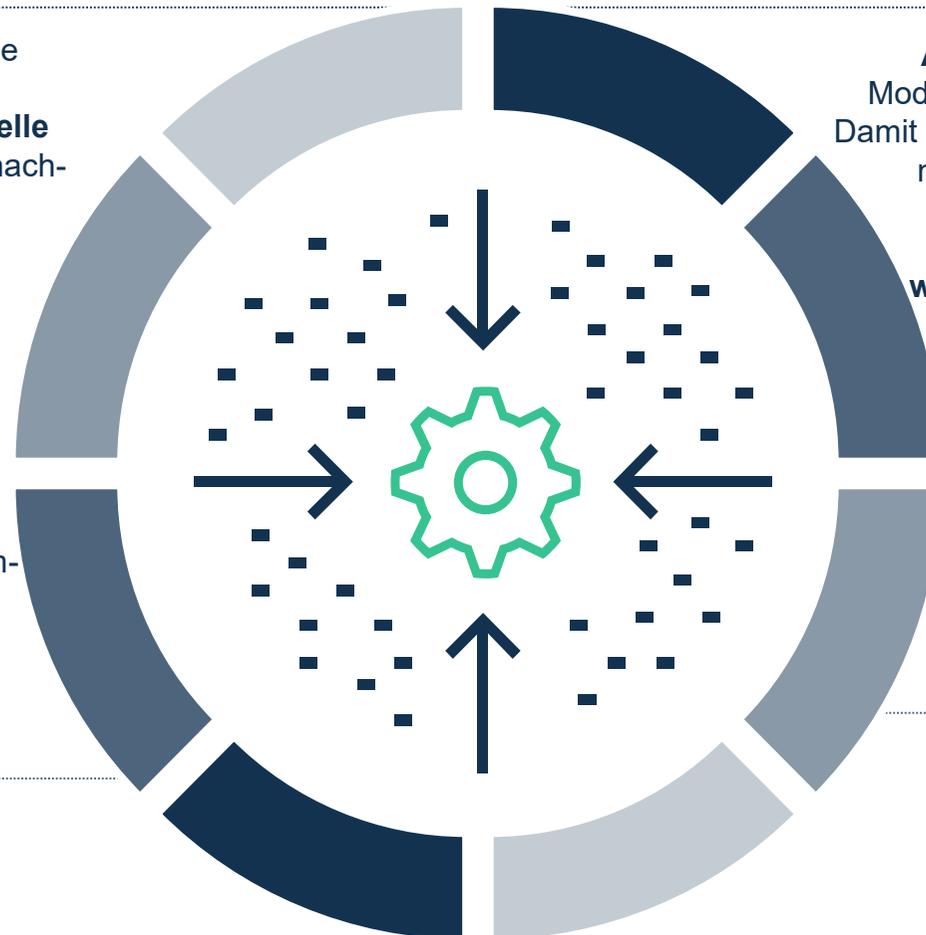
Regulierung: Planungssicherheit für die Ausbauinvestitionen der Netzbetreiber; Versorgungsverpflichtungen, **TKG-Novelle** und **Neues Sicherheitsgesetz**, siehe nachfolgende Ausführungen



Antennen: Verdichtung der Standorte und Modernisierung der Basisstationen „5G-ready“
Damit müssen weitreichende Anforderungen des neuen **Sicherheitsgesetz von Betreibern Kritischer Infrastrukturen (KRITIS) und bestimmten Unternehmen umgesetzt werden**, siehe nachfolgende Ausführungen

Knappes Gut Mobilfunk-Spektrum: Alternative Vergabeoptionen zu Spektrum-Auktionen für bevorstehende Lizenzbefristungen (u.a. 2025, 2033) werden aktuell geprüft und **Genehmigungsverfahren** für neue öffentliche Standorte weiter optimiert

Anbindung an Glasfaser: Qualitativ hochwertige Konnektivität zu 5G Standorten erforderlich





Funknetz: 5G-Ausbau bedarf parallele Fortschritte der Glasfaser für qualitative Netzanbindung

Mobiles Breitband



Deutsche Telekom



Telefónica Deutschland



Vodafone Deutschland



1&1 Drillisch

Funknetz
4G, 5G

- Bis Ende 2020 war 5G in 26 Städten realisiert. ~ 45.000 Antennen wurden 5G-fähig umgebaut, zusätzlich 5.000 neue Antennen im Netz errichtet.
 - Ziel bis 2025 ist es, 90% der Fläche und 99% der Bevölkerung mit 5G zu versorgen.
 - LTE/4G versorgt aktuell 98,8% der Bevölkerung (Q1 2021 +556 neue LTE-Standorte).
 - In Q1 2021 wurden 1.600 Standorte für 5G gerüstet. Damit ist DTs 5G-Netz in mehr als 5.000 Städten und Gemeinden für ca. 66 Mio. Menschen verfügbar, das sind ~80% der Bevölkerung, Das war ursprünglich das Ziel bis zum Jahresende. Jetzt werden ~90% angestrebt.
- 2020 wurde das 4G Netz mit mehr als 11.000 neuen LTE-Elementen verbessert, rd. 98% der HH sind versorgt (lt. Regulierungsaufgabe).
 - Bis Ende 2021 sollen 30% der Bevölkerung mit 5G erreicht werden.
 - Komplette Bevölkerungsabdeckung soll bis Ende 2025 erreicht werden.
- 2020 wurde die 5G Abdeckung für bereits ca. 10 Mio. Menschen geschaffen.
 - Ursprünglich wurde bis Ende 2021 die Versorgung von bis zu 20 Mio. Menschen mit 5G angestrebt, aber bereits Ende Mai sollen ~25 Mio. erreicht sein.
 - Das Ausbautempo sei so schnell wie noch nie bei einem neuen Mobilfunkstandard.
 - 2020 wurden rd. 11.000 LTE-Bauprojekte abgeschlossen, d.h. mit knapp 22.000 LTE/4G Basisstationen werden rd. 98,6% aller HH versorgt.
- Bislang noch kein Start mit dem Aufbau eines eigenen Funknetzes, erst in H2 2021.
 - Regulierungsaufgaben: Bis Ende 2022 Errichtung von 1.000 aktiven Basisstationen; bis Ende 2030 Versorgung von 50% der HH in 390 Städten.
 - Kapazitäten des O₂-Netzes bis 2025 mit Verlängerungsoption.

02

Festnetz Breitband



Festnetz Breitband: Gigabit-Anschlüsse aktuell bereits für mehr als 60% der Haushalte, spürbarer Schub bei Glasfaser



07. Mai 2021

TKG-Novelle

und neuem Sicherheitsgesetz 2.0 werden die finalen Zustimmungen des Bundesrats erteilt



>55.000 km

Glasfasertrassen

sind seit Januar 2020 bis Ende März 2021 neu im den Infrastrukturatlas Breitband vom Regulierer registriert worden



76

Mrd. Gigabyte

Datenvolumen sind im Jahr 2020 auf Basis von Breitbandanschlüssen in heimischen Festnetzen abgewickelt worden, knapp 1,5 Mal mehr als im Vorjahr



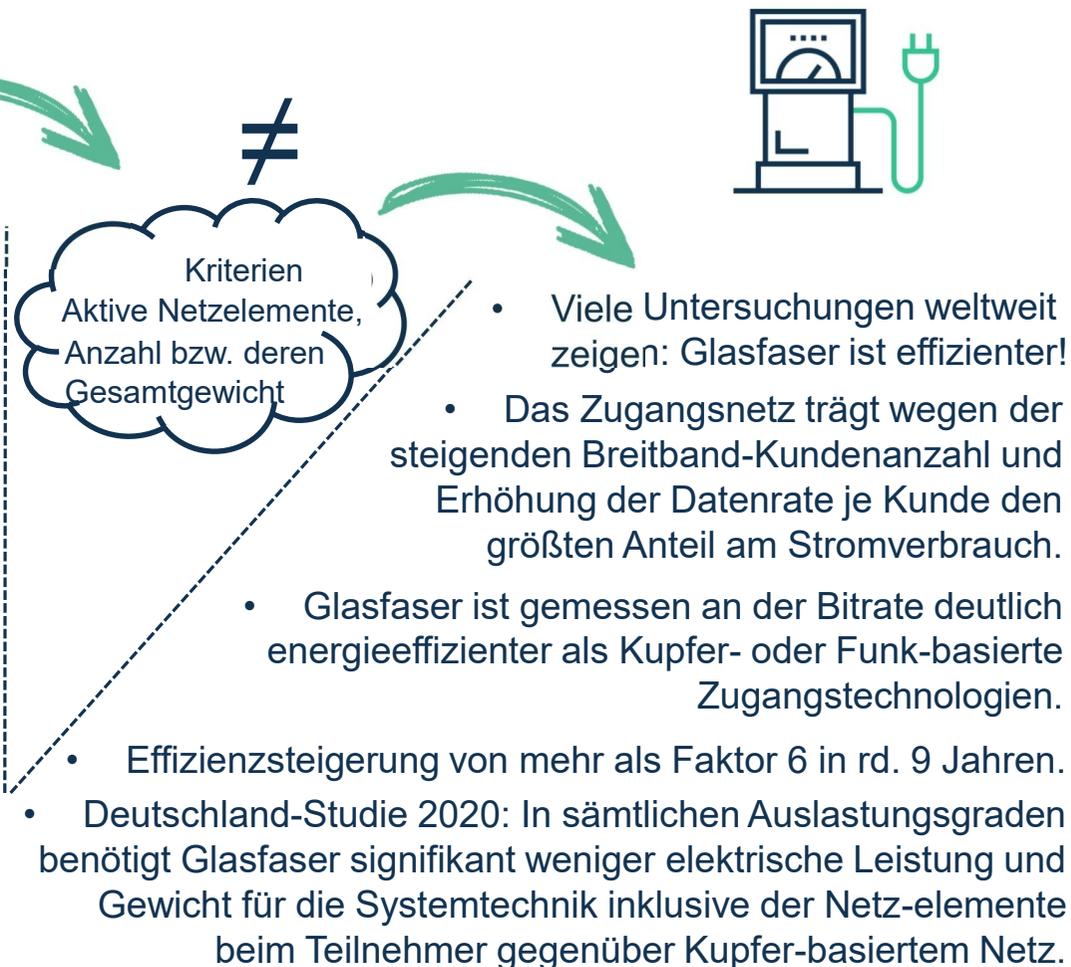
6-fache

Effizienzvorteile

beim Elektrizitätsbedarf ermöglicht Glasfaser im Vergleich zu Kupferdoppelader-basierten Zugangsnetzen

Glasfaser punktet mit bedeutendem Beitrag zu Nachhaltigkeit verglichen mit ‚alter‘ Kupferdoppelader

Zugangsnetz-Technologie: Energieeffizienz von Glasfaser überzeugt



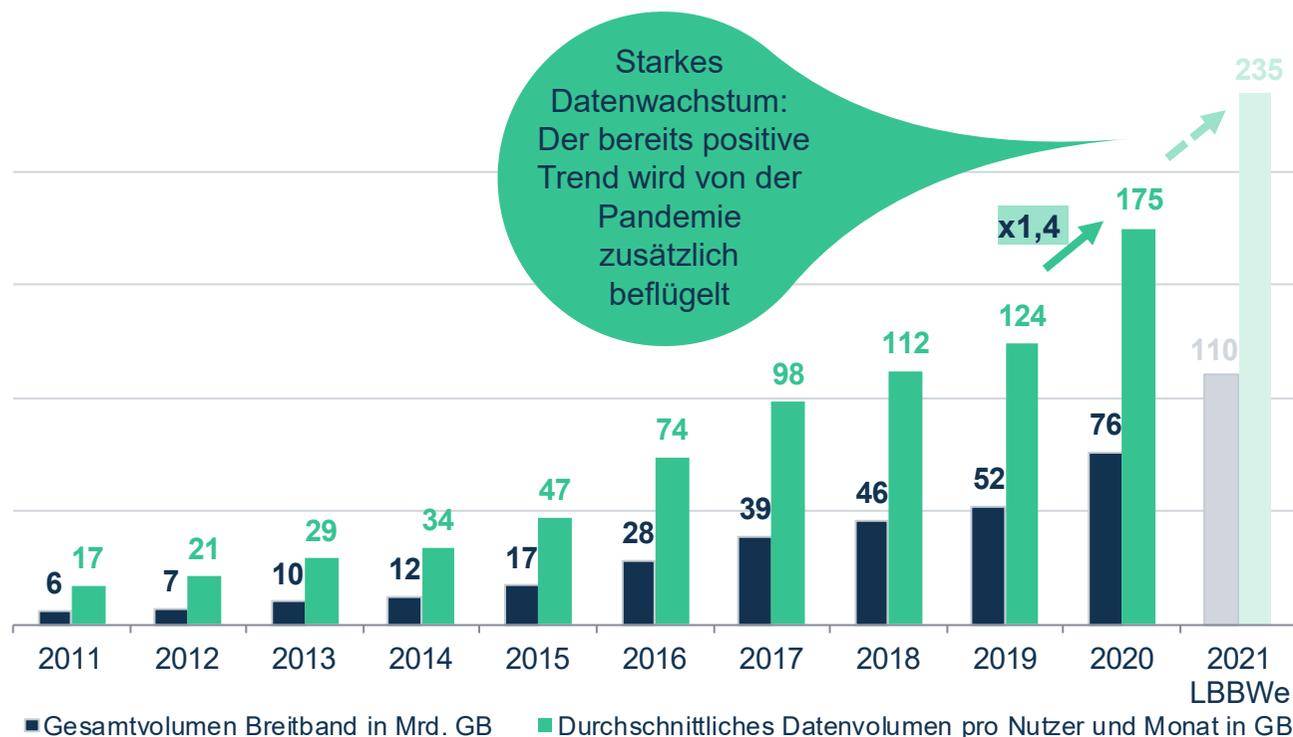
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification	FTTH	Fiber-To-The-Home
GPON	Gigabit Passive Optical Network	FWA	Fixed Wireless Access
FTTB	Fiber-To-The-Building	G.fast	Fast Access To Subscriber Terminals
FTTC	Fiber-To-The-Curb	HFC	Hybrid Fiber Coax
FTTEx	Fiber-To-The-Exchange	VDSL	Very High Speed Digital Subscriber Line

Quelle: BREKO, FTTH Council Europe, Nachhaltigkeitsvergleich der Zugangs-Technologien FTTC und FTTH 2020, Technische Hochschule Mittelhessen, LBBW Research



Breitbandnetze, die Kernstücke der digitalen Infrastruktur, ermöglichen stetig mehr Leistung

Auf Basis von Breitbandanschlüssen im Festnetz abgewickelteres Datenvolumen



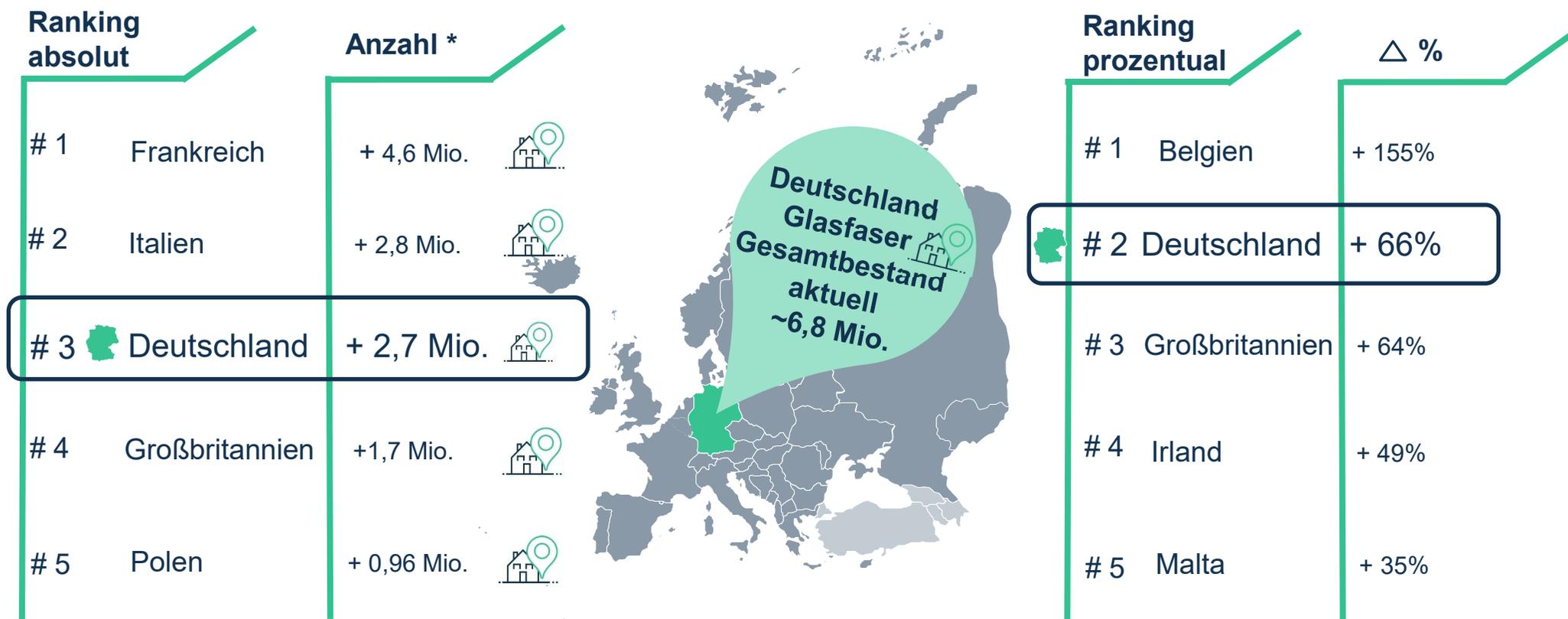
- Breitbandanschlüsse mit hohen Übertragungsraten wurden im Pandemie-Jahr 2020 verstärkt nachgefragt.
- Dabei ist das Daten-Wachstum bereits seit Jahren sehr dynamisch – auch ohne Pandemie!
- 2021 ist davon auszugehen, dass die Datennutzung im Festnetz-Breitband weiter zulegen wird.

Quelle: BNetzA, LBBW Research



Tempoanstieg bei Glasfaser in Deutschland – Markt ist unter den Top 5 Wachstumsmärkten Europas

Angebot: Gebäude/Wohnungsanzahl mit Glasfaser-Anbindung 2020 vs. 2015

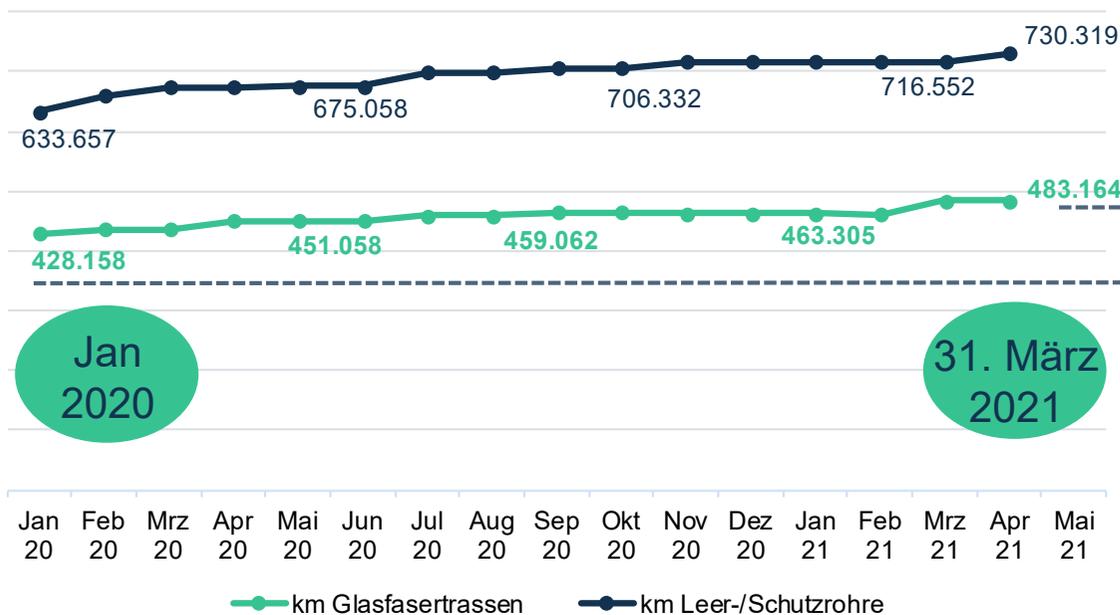


* Anzahl der neu an Glasfaser angeschlossenen Gebäude/Wohnungen, Erhebungszeitraum 01.10.-30.09. jeden Jahres zu differenzieren von der Take-up Rate, die zeigt, wie viele Haushalte einen Glasfaser-Anschluss buchen
 Quelle: FTTH Council Europe, Mai 2021 Market Panorama, LBBW Research



Überblick Glasfaser in Kabellängen in Deutschland

Gesamtlänge der Infrastrukturen im Breitband-Infrastrukturatlas der Bundesnetzagentur in km



>55.000 km neu



- Der Infrastrukturatlas ist ein dynamisches Instrument, dessen Hauptnutzer sind die Kommunen und die Netzbetreiber. Der Datenbestand wird durch neue Datenlieferanten kontinuierlich erweitert.

Quelle: BNetzA Bundesnetzagentur, Infrastrukturatlas Breitband, Stand 31.03.2021, LBBW Research



Zur Einordnung der am 23. April 2021 beschlossenen Richtlinie ‚Graue Flecken‘ für Förderung von Gigabit-Netzen



Weißer Flecken: < 30 MBit/s im Download
Grauer Flecken: > 30 MBit/s < 100 MBit/s

**Bundesrahmenregelung
 Leerrohre**
 trat in Kraft am 08.06.2011



Ablösung am 15.06.2015 durch die
**Rahmenregelung zur
 Unterstützung des Ausbaus einer
 flächendeckenden Next
 Generation Access (NGA)
 Breitbandversorgung**
 Sie ist befristet bis zum 31.12.2021

Gigabit-Rahmenregelung
 Diese deutsche Beihilferegulierung
 zum Ausbau von Gigabit-Netzen
 wurde am 13.11.2020 von der EU-
 Kommission genehmigt.
 Sie ist befristet bis zum 31.12.2025



2011

2013



2015

ab 2015

Förderprogramm
 Weiße Flecken

< 30 MBit/s im Download



2020

ab
 24. April 2021
**Neue Richtlinie
 Graue Flecken**

Förderprogramm
 Graue Flecken
 < 100 MBit/s im Download



**Leitlinien der EU für die
 Anwendung der Vorschriften
 über staatliche Beihilfen im
 Zusammenhang mit dem
 schnellen Breitbandausbau**
 traten in Kraft am 25.01.2013

Quelle: EU-Kommission, BNetzA, BMVI, LBBW Research *HH Haushalte

Neue Förderrichtlinie Glasfaser für ‚Graue Flecken‘ als zusätzlicher Investitionsanreiz für mehr Glasfaser-Projekte

Sozio-ökonomisch relevante Nutzer in besonders unterversorgten Gebieten im Fokus

 Budget	 Ziel	1. Ausbaustufe 	2. Ausbaustufe 
<p>bis 12 Milliarden Euro, davon rd. 6 Mrd. EUR aus nationalen Haushaltsmitteln des Bundes, ergänzt um Beiträge aus regionalen und lokalen Haushalten für einzelne Förderprojekte.</p>	<p>Bundesmitten für die Förderung von Glasfaseranbindungen in bisher am stärksten unterversorgten Gebieten.</p>	<p>April 2021 – Dez 2022</p>	<p>Jan 2022 – Dez 2025</p>
<p>Rd. 8,3 Mrd. EUR sind lt. BMVI aktuell für 2180 (teilweise landkreisweite) Ausbauprojekte in weißen Flecken bewilligt, in denen rd. 2,6 Mio. Anschlüsse neu an Glasfaser angebunden werden.</p>	<p>Ausweitung der Förderung für Breitbandausbau auf ‚Graue Flecken‘ für Gigabit-Politikziel.</p>	<p>Graue Flecken < 100 MBit/s im Download</p>	<p>Graue Flecken < 200 MBit/s symmetrisch, d.h. im Up- u. Download</p>
	<p>Bisher waren nur Gebiete mit einer Versorgung von unter 30 MBit/s (Weiße Flecken) förderfähig.</p>	<p>bis zu 150 Mio. EUR pro Projekt</p>	<p>Betrag pro Projekt noch offen, folgt mit neuer Richtlinie</p>
<p>Unabhängig von dieser so genannten Aufgreifschwelle sind besonders wichtige Breitband-Anschlüsse für Schulen, Krankenhäuser, kleine und mittlere Unternehmen, Gewerbegebiete, lokale Behörden und Verkehrsknotenpunkte wie z.B. Häfen oder Bahnhöfe, auch oberhalb dieser Grenze förderfähig (Berechtigung wegen sozio-ökonomischer Relevanz).</p>			

**Herausforderungen
Verzögerungspotenziale**

Komplexität von Netzausbauprojekten; Antragstellung, Fördergebiet definieren, Beratungsleistungen, Durchführung eines Markterkundungsverfahrens zur Bestimmung der aktuellen Versorgungslage (Dauer mind. 8 Wochen), Ermittlung Fördermittel, Vergabeverfahren/Ausschreibung..

Aufwand für Administration u. Kommunikation mit vielen Projektbeteiligten, Abruf der Fördermittel

Zeitdauer für Netzausbauarbeiten / Bauphase, Bauüberwachungsarbeiten

Engpässe von Fachkräften im Spezialtiefbau

Dokumentation des Endverwendungsnachweises

Quelle: EU-Kommission, BMVI, LBBW Research



Breitbandnetze stationär: Leistungsmessungen leicht verbessert, aber kein Indikator für Versorgungsgrad

Regulierer veröffentlichte im April die Breitband-Anschluss-Messergebnisse 2019/2020

Ergebnisse
der Messungen im
Festnetz Breitband
vom April 2021



„...Zwar erreichen Kunden nach wie vor oft nicht die Geschwindigkeit, die vertraglich in Aussicht gestellt wurde, aber es lassen sich insbesondere bei den stationären Breitbandanschlüssen leichte Verbesserungen feststellen.“

BNetzA Präsident

Über alle Bandbreitenklassen und Anbieter hinweg erhielten im aktuellen Berichtszeitraum im Download **73,6%** der Nutzer (Vj. 70,8%) bei stationären Breitbandanschlüssen mindestens die Hälfte der vertraglich vereinbarten maximalen Datenübertragungsraten.

Bei **24,0%** (Vj. 16,4%) wurde diese voll erreicht oder überschritten.

Die meisten Kunden waren mit der Leistung des Anbieters zufrieden (Note 1-3).

Der Anteil zufriedener Kunden liegt bei **60,7%**. Vj. 61,4%.

- Die BNetzA wertet die Messergebnisse zur Breitband-Verfügbarkeit aus.
- Die Ergebnisse der Breitbandmessung lassen keine Bewertung der Versorgungssituation oder Verfügbarkeit von breitbandigen Internetzugangsdiensten zu.
- Jeder Nutzer entscheidet sich für seinen persönlichen Tarif bei einem Netzbetreiber seiner Wahl.
- Die BNetzA prüft mittels den Breitbandmessungen lediglich, ob die Anbieter ihren Kunden die vertraglich zugesicherte Bandbreite liefern.

Besonderheiten durch Covid-19 Pandemie:

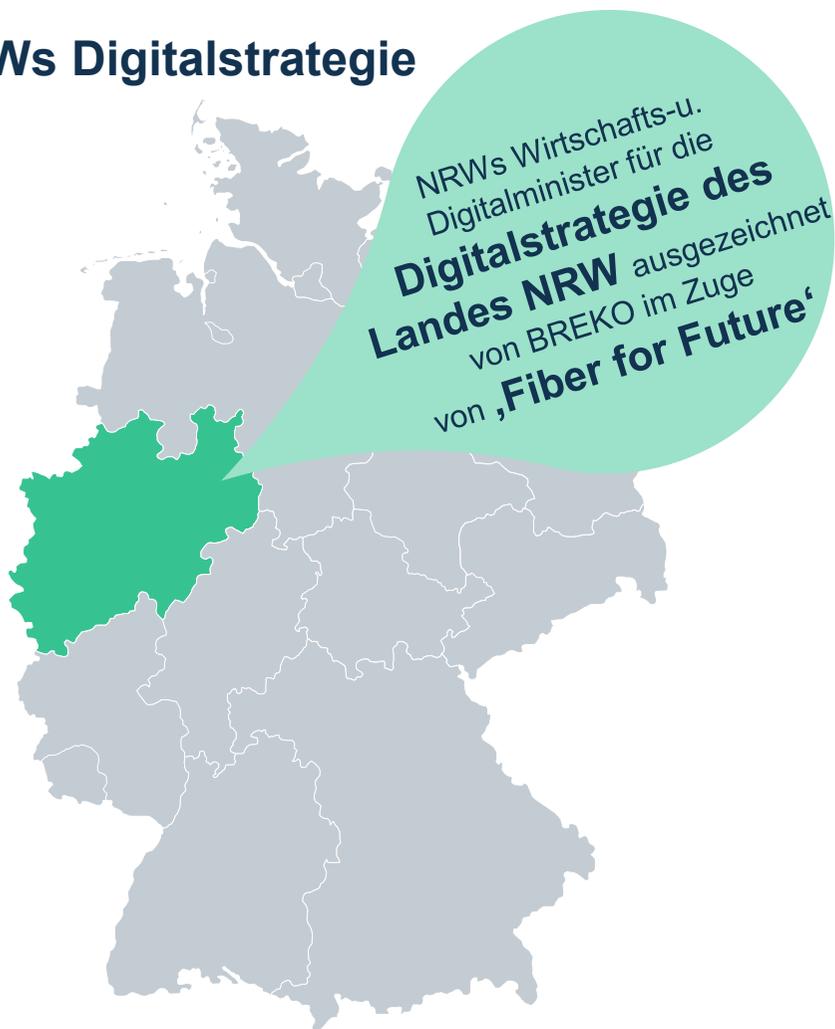
- Eine durch die Pandemie bedingte Veränderung der Datenübertragungsraten im Download und Upload sowie für die gemessene Laufzeit konnte sowohl bei stationären als auch mobilen Breitbandanschlüssen nicht beobachtet werden.
- In den Lockdown-Zeiten ließ sich ein deutlicher Anstieg der Messungen für stationäre Breitbandanschlüsse feststellen.
- Die mobilen Messungen allerdings zeigten in den drei von der Corona-Pandemie betroffene Quartalen im Jahr 2020 im Vergleich zum Vorjahr eine Abnahme der Messungen.

Quelle: BNetzA, Jahresbericht Breitbandmessung 2019/2020, veröffentlicht April 2021, Berichtszeitraum 30.09.2019-01.10.2020, LBBW Research



Glasfaser als wichtiger Standortfaktor am Beispiel NRW: Stadtwerke mittlerweile unverzichtbare Partner

NRWs Digitalstrategie



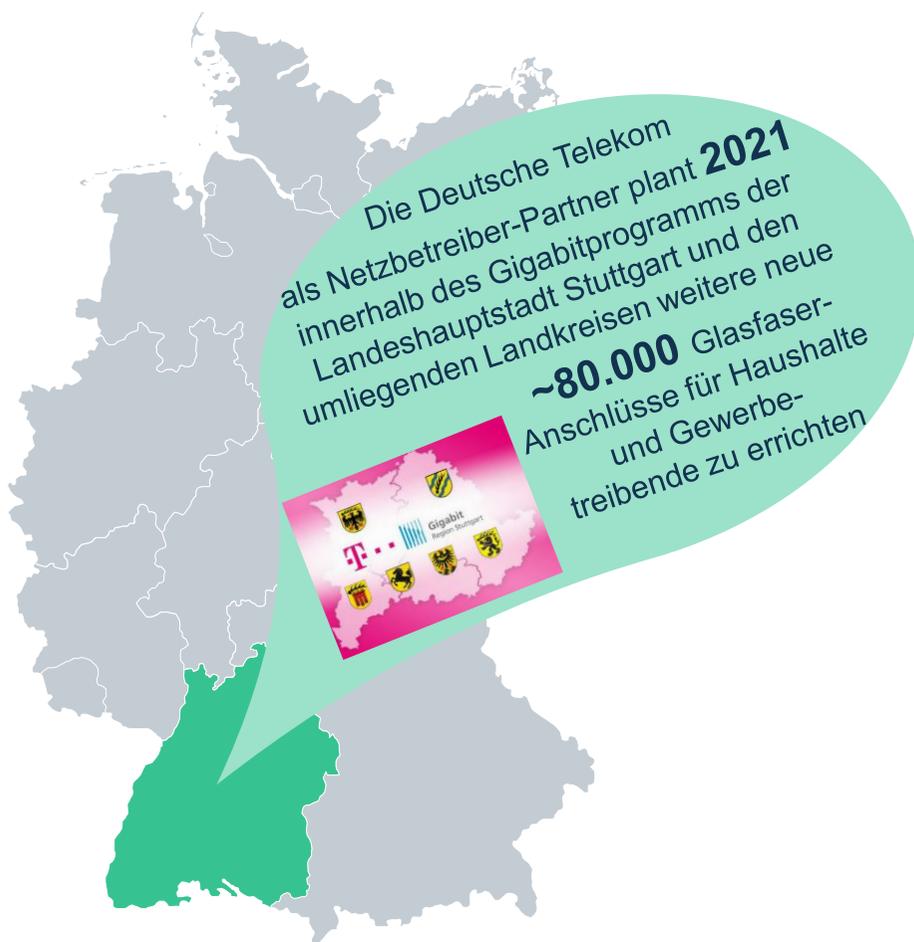
- Anfang Mai 2021 fand in NRW das dritte Glasfaserforum statt.
- Laut des Bundesverbandes Breitbandkommunikation e.V. (BREKO) entwickelt sich der Glasfasermarkt in allen deutschen Regionen rasant.
- Dabei nehmen regionale (Stadt-) Netzbetreiber und kommunale Stadtwerke im Glasfaserausbau eine bedeutende Rolle ein.
- Die mehr als 220 im BREKO-Verband organisierten Telekommunikations-Netzbetreiber versorgen sowohl Ballungsräume als auch ländliche Gebiete mit zukunftssicheren Glasfaseranschlüssen. Sie zeichnen aktuell für fast 75 Prozent des wettbewerblichen Ausbaus von Glasfaseranschlüssen bis in die Gebäude und Wohnungen verantwortlich.
- Allein die in NRW ansässigen Unternehmen planen bis Ende 2025 mehr als 2 Milliarden Euro in Glasfaserinfrastruktur zu investieren.
- Auch für viele Stadtwerke ist der Geschäftsausbau mit Glasfaser/Telekommunikation aus infrastrukturellen Aspekten ein hochinteressanter Schritt - u.a. können Plattformen beides, Energie mit Telekommunikation, vereinen, das Energiegeschäft kann Standorte für das Funknetz und die Gebäudeautomation bieten, die eigenen Rechenzentren ermöglichen ein Angebot intelligenter Netze aus einer Hand
 ► **Motor für den Ausbau Digitaler Infrastrukturen!**

Quelle: BREKO, BNetzA, Infrastrukturatlas Breitband, Stand 31.03.2021, LBBW Research



Glasfaser für einen zukunftsfähigen Wirtschafts- und Lebensraum, Beispiel Ba-Wü, Region Stuttgart

BA-WÜ: Gigabit Region Stuttgart 2025



- Im Frühjahr 2019 vereinbarten 174 Kommunen aus fünf Landkreisen einen Kooperationsvertrag mit dem Netzbetreiber Deutsche Telekom, mit dem Ziel gigabitfähige Breitbandanschlüsse in der Region aufzubauen.
- U.a. sollen bis zum Jahr 2025 alle Unternehmen und Schulen einen Internetanschluss per Glasfaser angeboten werden.
- Für die gesamte Wirtschaftsregion in und um Stuttgart mit ~ 2,8 Mio. Menschen, wovon ein großer Anteil außerhalb in den Landkreisen leben, gewinnen Glasfaseranschlüsse v.a. für das Homeoffice kontinuierlich an Bedeutung.
- Seitens der Politik gefördert: Gute Rahmenbedingungen, u.a. durch das Tiefbauamt und der Wirtschaftsförderung (Vereinfachung der Themen rund um den Breitbandausbau, siehe Herausforderungen beim Breitbandausbau).
- 2020 wurden ~43.500 neue Glasfaser-Anschlüsse realisiert, damit umfasst der aktuelle Glasfaser-Gesamtbestand ~113.500.
- 2021 sollen weitere ~80.000 Glasfaseranschlüsse für Haushalte und Gewerbetreibende ausgebaut werden.
- Außer der Netzpartnerschaft mit der Deutschen Telekom werden weitere Kooperationen mit z.B. regionalen Stadtwerken forciert.
- Aktuell seien Ausbauprojekte in ~60 Kommunen in der Detailplanung, bereits ~53 Kommunen sind für 2022 nominiert.

Quelle: Wirtschaftsförderung Region Stuttgart, Deutsche Telekom, LBBW Research



Glasfaser-Kooperation entlang des Schienennetzes durch ganz Deutschland: Deutsche Bahn + OneFiber

Nutzern in ländlichen Gegenden werden Gigabit-Breitband-Anschlüsse ermöglicht



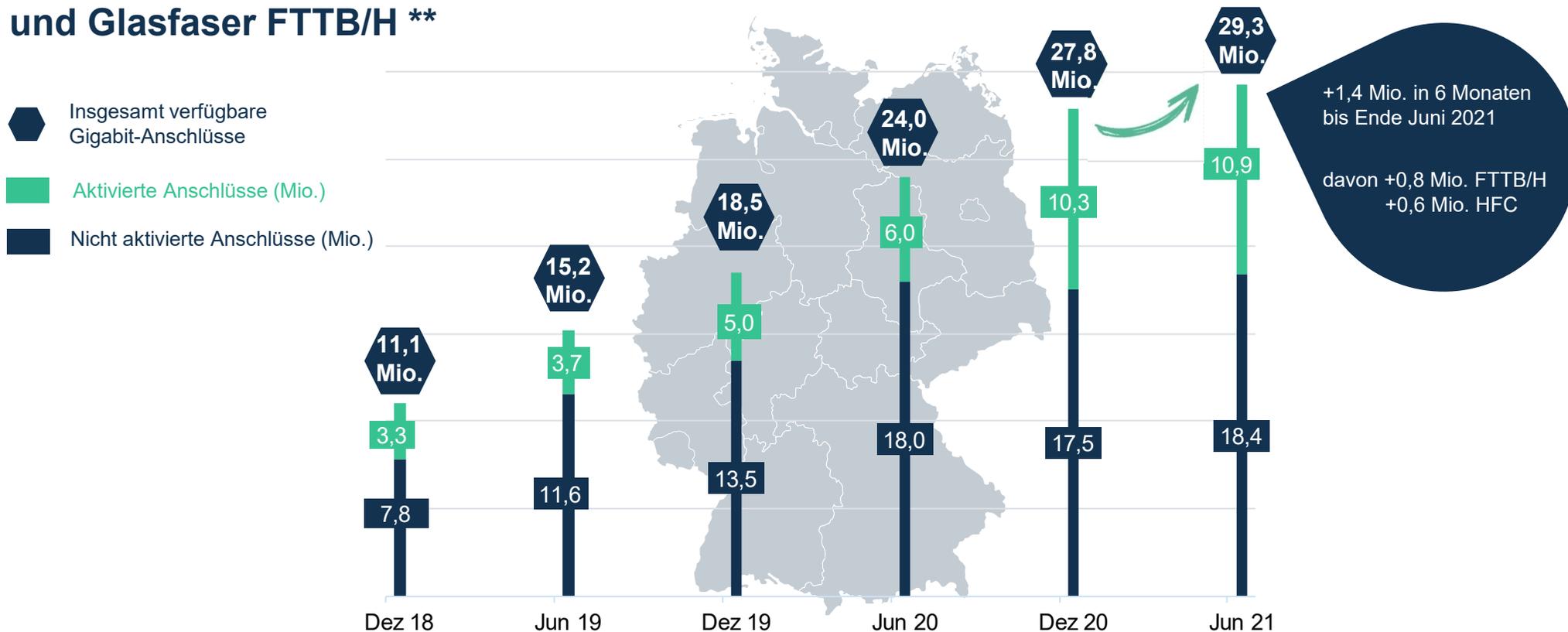
- OneFiber ist ein Start up-Unternehmen mit Gründern, die über langjährige Erfahrung im ITK- und Transport&Logistik-Bereich verfügen; als Kooperationspartner wurden u.a. der nord-deutsche Telekommunikationsanbieter EWE TEL gewonnen.
- Nachdem OneFiber erstmals im Jahr 2019 seine Geschäftsidee vorstellte, bedurfte es einer mehrjährigen Vorbereitungsphase. Jetzt wurde eine Einigung zwischen der Deutschen Bahn und OneFiber bekannt gegeben. Diese betrifft eine sogenannte Abwicklungsvereinbarung nach dem TKG* zur Mitnutzung der Schächte der Deutschen Bahn neben der Schiene.
- Das Businessmodell: OneFiber investiert ~ 1,8 Mrd. EUR. In einem Zeitrahmen von etwa fünf Jahren erfolgt die Glasfaserkabelverlegung von ~27.000 Streckenkilometer in ganz Deutschland in das Kabelführungssystem der Deutschen Bahn – sofern Kapazitäten verfügbar, denn nicht das gesamte Schienennetz ist mit solchen Kanälen versehen.
- Die Deutsche Bahn baut zur Digitalisierung ein eigenes Glasfasernetz auf. Bei Überschneidungen ist eine kostensparende Kooperation für die aufwendigen Ausbaurbeiten geplant.
- Die Kooperation betrifft auch die Bereitstellung von mehr als 5500 Zugangspunkten an Haltestellen und Bahnhöfen.
- OneFiber will das Netz zu fairen Konditionen offen und diskriminierungsfrei am Markt, u.a. für Behörden und andere TK-Anbieter, zur Nutzung anbieten.

Quelle: Unternehmen, Bloomberg, Refinitiv, LBBW Research * TKG Telekommunikationsgesetz



Gigabit-fähige Breitbandschlüsse im Festnetz decken aktuell bereits mehr als 60% der Haushalte ab

Angebot und Nachfrage von Gigabit-Anschlüssen auf Basis von HFC*-Kabelinfrastruktur und Glasfaser FTTB/H **



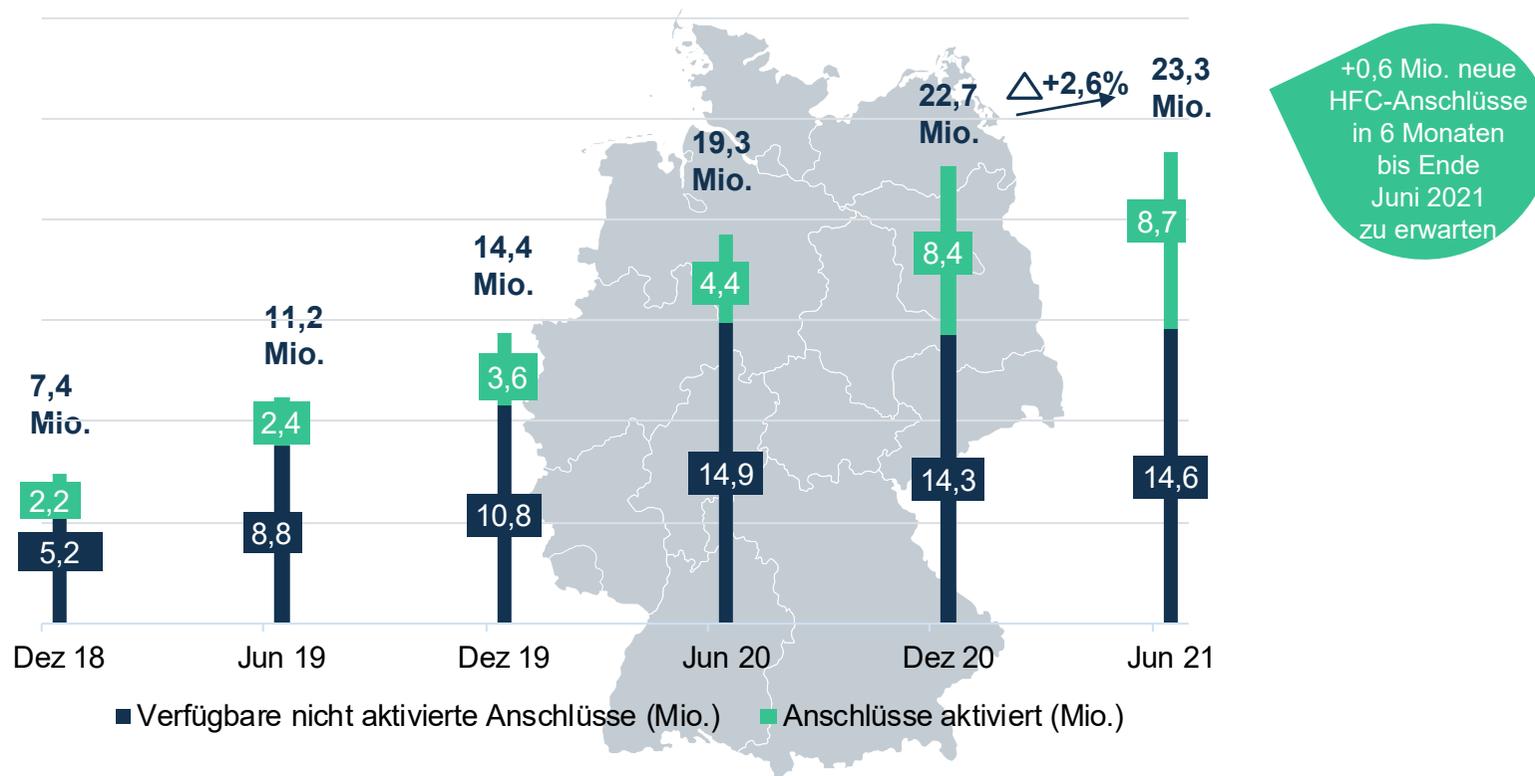
- Gigabitfähige Anschlüsse bieten dem angeschlossenen Haushalt einen Internetanschluss mit mindestens 1Gbit/s Geschwindigkeit.
- Das sind Anschlüsse an Hybrid Fiber Coax (Breitbandkabel-)Netze mit DOCSIS 3.1-Technik sowie an FTTB/H-Glasfaseranschlussnetze (Fiber-To-The-Building/Home). Die meisten Gigabit-Anschlüsse entstehen bislang auf Basis der HFC-Breitbandkabel-Infrastruktur.

* HFC Hybrid Fiber Coax Netz = Netz aus Glasfaser und Koaxialkabel ** FTTB/H Fiber-to-the-Building/Home, Glasfaser bis ins Gebäude/Wohnung
 Quelle: VATM, Dialog Consult, 3. Marktanalyse Gigabit-Anschlüsse veröffentlicht 11. Mai 2021, LBBW Research



Breitband HFC-Kabelinfrastruktur: Modernisierung mit DOCSIS 3.1 weitestgehend abgeschlossen

Angebot und Nachfrage von Gigabit-Anschlüssen auf Basis von HFC*-Kabelinfrastruktur



- Bei den Kabelnetzen ist die Modernisierung auf DOCSIS 3.1 zwischenzeitlich so gut wie abgeschlossen.
- Eine aktuelle Marktuntersuchung von VATM/Dialog Consult lässt im ersten Halbjahr 2021 eine Zunahme der Gigabit-Anschlüsse in Breitbandkabelnetzen um 0,6 Mio. auf insgesamt 23,3 Mio. erwarten.
- Auf Nachfrageseite wird damit gerechnet, dass rd. 0,3 Mio. Haushalte ihren neu verfügbaren Anschluss auch aktivieren.

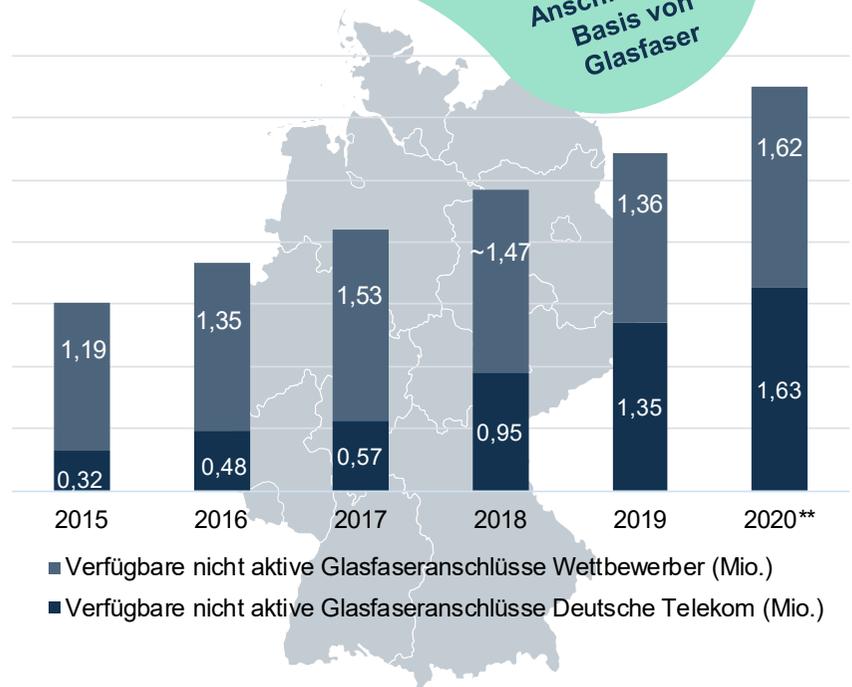
* HFC Hybrid Fiber Coax Netz= Netz aus Glasfaser und Koaxialkabel ** FTTB/H Fiber-to-the-Building/Home, Glasfaser bis ins Gebäude/Wohnung
 Quelle: VATM, Dialog Consult, 3. Marktanalyse Gigabit-Anschlüsse veröffentlicht 11. Mai 2021, LBBW Research



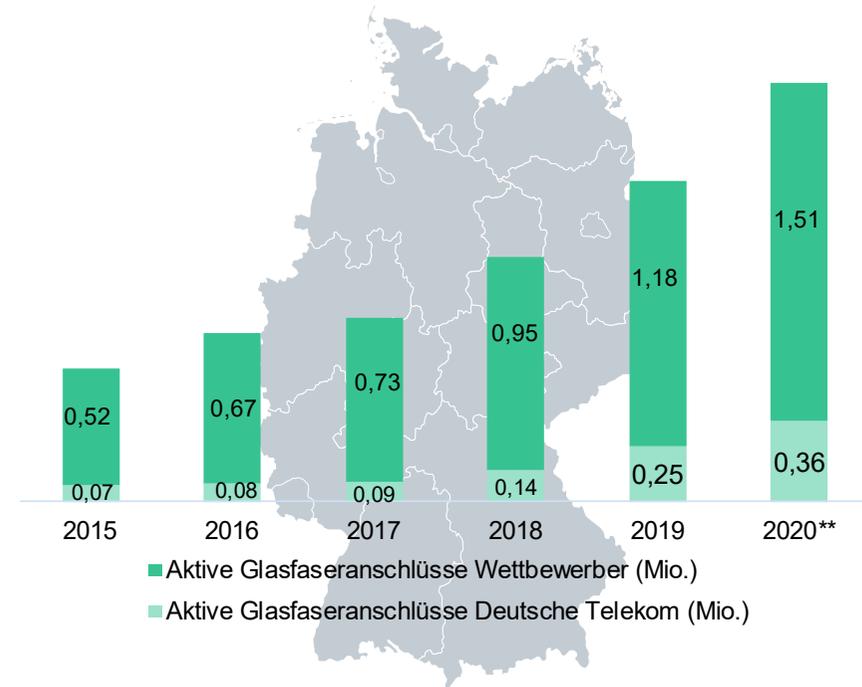
Gigabit-Anschlüsse auf Basis von Glasfaser FTTB/H* - Glasfaser-Markt aktuell differenziert nach Anbieter

Angebot

Im Jahr 2020
+24%
neue Gigabit-
Anschlüsse auf
Basis von
Glasfaser



Nachfrage



- Laut VATM/Dialog Consult gab es Ende letzten Jahres rd. 5,1 Mio. Glasfaser-Anschlüsse.
- Die Nachfrage bewegt sich unterhalb des Angebots, wächst aber kontinuierlich, verstärkt durch die Pandemie.
- Rund 1,87 Mio. aktive Anschlüsse entsprechen aktuell einer Take-up Rate von ~37%. Sie gibt an, wie viele der mit Glasfaseranschlüsse versorgten Haushalte, den Anschluss tatsächlich aktivieren.

*FTTB = Fiber-to-the-Building (Glasfaser bis ins Gebäude), FTTH = Fiber-to-the-Home (Glasfaser bis in die Wohnung)
Quelle: VATM, Dialog Consult, ** Stand Oktober 2020, Hochrechnung auf das Gesamtjahr, LBBW Research



Glasfaser-Markt wächst rasant, 2021 weiterer Tempo- Anstieg wahrscheinlich infolge des intensivierten Wettbewerbs

Festnetz Breitband



Deutsche Telekom



Telefónica Deutschland



Vodafone Deutschland



1&1 Drillisch

Kabelnetz
HFC*
FTTB/H**

- Anstatt bei den Verteilerkästen mit dem Glasfaseranschluss aufzuhören und auf (Super-) Vectoring zu setzen, ist jetzt Glasfaser FTTH/FTTB** im Strategiefokus.
- 10 Mio. Haushalte sollen einen Glasfaser-Anschluss bis zum Jahr 2024 bereitgestellt bekommen.
- Im Jahr 2020 kamen mit 600.000 HH mehr als doppelt so viele hinzu als im Vorjahr. Für 2012 sind ~1,2 Mio. HH geplant. Bis zum Jahr 2024 soll die jährliche Anzahl auf 2,5 Mio. gesteigert werden.
- In Q1 2021 umfasste das FTTH/B-Angebot rd. 2,3 Mio. HH in Deutschland.
- Telefónica Deutschland muss sich das Festnetz-Breitband mieten.
- Im Herbst 2020 Einstieg in Glasfaser bei „Unsere Grüne Glasfaser GmbH & Co. KG“, die ein Glasfasernetz von mehr als 50.000 km bis 2026 aufbaut.
- Bis 2026 sollen damit rd. 2,2 Mio. HH in ländlichen u. bisher unterversorgten Regionen an Glasfaser angebunden werden.
- Vodafone Deutschland ist Vorreiter beim Internet über Glasfaser-u. Koaxial-Kabel und mit dem Kauf von Unitymedia zur Nummer eins für Kabel-Glasfaser gewachsen.
- Die Technologie ermöglicht Gigabit Übertragungsraten und ist 10-mal schneller als Übertragung via VDSL
- Aktuell sind bereits ~22,3 Mio. Gigabit-Anschlüsse gebaut.
- Bis 2022 sollen 25 Mio. HH mit Glasfaser-Koaxial-Kabelanschlüssen abgedeckt sein.
- Zusammenarbeit mit Schwester-gesellschaft 1&1 Versatel für Glasfaser basierte Breitband-Vorleistungen aus einer Hand.
- Parallel dazu Kooperation für FTTH-Anschluss-nutzung mit der Deutschen Telekom, da 1&1 Versatels Festnetz weitgehend mit regionalen Breitbandnetzen der Deutschen Telekom verbunden ist.

03

TKG-Novelle





Zeitachse von Gesetzgebungsverfahren und Richtlinien mit aktueller Relevanz im Telekommunikationsbereich in Deutschland

IT Sicherheitsgesetz

tritt in Kraft und ergänzt i. W. neben dem BSI-Gesetz auch das Energiewirtschaftsgesetz, das Telemediengesetz und das Telekommunikationsgesetz



07.2015

Überarbeiteter Entwurf eines Sicherheitskatalogs wird von BNetzA

veröffentlicht, Stellungnahmen zu kritischen Funktionen können bis Ende September 2020 abgegeben werden



11.12.18

11.08.20

16.12.20

IT Sicherheitsgesetz 2.0 und TKG Novelle

im deutschen Bundestag beschlossen, außerdem gilt ab jetzt die neue Richtlinie Graue Flecken



23.04.21

IT Sicherheitsgesetz und TKG Novelle

treten in Kraft; zudem das neue Gesetz Telekommunikation-Telemedienschutz-Gesetz (TTDSG), in das datenschutzrechtliche TKG-Vorgaben aufgenommen werden



07.05.21

01.12.21

Europäischer Kodex für elektronische Kommunikation (EKEK) wird vom Europäischen Parlament verabschiedet

Es handelt sich um die Modernisierung von vier EU-Richtlinien in einem Rechtsakt; insbesondere flexiblere Regelungen zur Marktregulierung

Kabinetts beschließt Entwurf für IT-Sicherheitsgesetz 2.0 und TKG Novelle

21.12.20

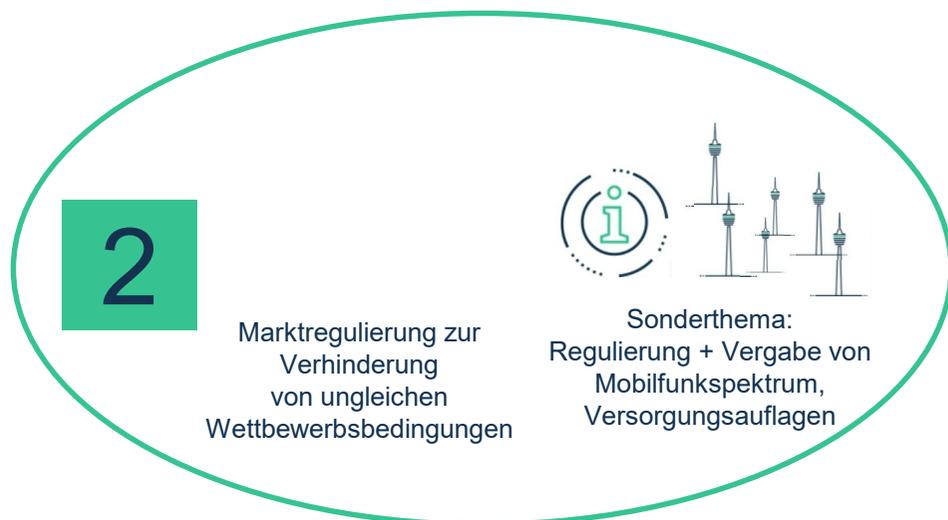
Fristende Umsetzung EKEK

Bundesrat erteilt dem IT Sicherheitsgesetz 2.0 und TKG Novelle seine Zustimmung

Eine weitere Verzögerung der Gesetzgebung (Möglichkeit einen Vermittlungsausschuss einzusetzen) wurde abgewandt

Neue Regulierung - TKG Novelle im April/Mai 2021 endlich beschlossen, keine Extra-Runde im Vermittlungsausschuss

Mit dem Telekommunikationsmodernisierungsgesetz erfüllt Deutschland – wenn auch verspätet – seine Umsetzungspflicht des EU-Kodex für die elektronische Kommunikation (EKEK)



- Das Telekommunikationsmodernisierungsgesetz (TKMoG), auch TKG-Novelle genannt, wurde als wichtiger Regulierungsrahmen für die langfristigen Infrastrukturinvestitionen bereits seit Langem von den Marktteilnehmern erwartet.
- Nebenstehend skizziert sind die relevanten Regulierungsbereiche, die jeweils zahlreiche und durchaus auch komplexe Neuerungen umfassen.
- Dazu gehört unter anderem die regulierungsrechtlich bedeutsame Einführung des neuen Equivalence-of-Input-Konzepts als Netzzugangspflicht marktstärkender Unternehmen. Im Folgenden werden auszugsweise einige der Neuerungen genannt.
- Positiv für die TK-Branche dürfte u.E. vor allem zunächst die Gewährung einer mehrmonatigen Umsetzungsfrist sein. Denn es müssen zahlreiche und umfangreiche Kundenschutzvorschriften neu implementiert werden. Ursprünglich war vom Gesetzgeber eine zwei- bis drei-Monatsfrist für die Umsetzung in der Planung.
- Das Gesetz tritt erst ab 01.12.2021 in Kraft.
- Die neuen Anforderungen, die umgesetzt werden müssen, betreffen insbesondere umfassende vorvertragliche Informationspflichten, gesetzliche Minderungsrechte (etwa bei Unterschreitung vereinbarter Datendurchsatzraten) sowie Ansprüche auf pauschale Entschädigungszahlungen im Falle einer verspäteten Entstörung.

1 Verbraucherschutz, Recht auf Telekomdienste, Marktregulierung, Umsetzung geplant ab 01.12.2021

- Telekomanbieter müssen zusätzlich Verträge mit kürzerer Laufzeit (12 Monate) anbieten. Zur Auswahl stehen weiterhin Einjahresverträge oder täglich kündbare Post- oder Prepaid-Verträge.
- Pauschale Entschädigungen bei Störungen oder im Falle von versäumten Kundendienst- und Installationsterminen.

- Einführung eines Anspruchs auf ‚schnelles Internet‘ für alle Bürgerinnen und Bürger, der soziale und wirtschaftliche Teilhabe einschließlich der Nutzung von Video-Streaming-Diensten sowie Home-Office in angemessenem Umfang ermöglicht.
- ‚Schnelles Internet‘ – Was heißt das? Die konkrete und verbindliche MBit/s-Untergrenze wird jetzt von der BNetzA ermittelt werden. Dafür sollen unter anderem erstmals auch die Uploadrate und Latenz relevant sein (bisher: galt 30 MBit/s als Untergrenze im Download für sog. Next Generation Accesses NGA-Netze).
- Bei Unterversorgung kann die Bundesnetzagentur eine Verpflichtungszusage von Telekombetreibern fordern.

- Schaffung neuer Spielräume für investitionsfreundliche und regulatorische Anreizmechanismen. Lange erwartet, jetzt realisiert: **Glasfaser als Medium der Zukunft im Gesetz verankert.**
- **Wichtige Ankündigung – Eine Auktion von Funkfrequenzen muss es künftig nicht mehr automatisch geben.**
Das bisherige TKG setzt auf das Versteigerungsverfahren zur Vergabe von Mobilfunkfrequenzen an die Netzbetreiber. Eine Berücksichtigung alternativer Vergabemodelle fehlt. Eine „ergebnisoffene Auswahl“ des Vergabeverfahrens für Frequenzen wird von der Regierung jetzt geprüft. Weitere Schritte dazu folgen mit dem laufenden Verfahren zum Telekommunikation-Telemedien-Datenschutzgesetz (TTDSG).



Verbraucherschutz



Recht auf Versorgung mit Telekomdiensten



Marktregulierung

Verlässlichkeit + Planbarkeit der Infrastruktur-Investitionen

2

TKG-Novelle für Planungssicherheit wichtig, zudem bleiben Verzögerungspotenziale beim Netzausbau-Tempo

Verzögerungspotenziale & Herausforderungen

- Unkenntnis und Widerstand bei **alternativen Verlegeverfahren** (Trenching, grabenlose Verlegung)
- Verlangsamung durch **formelle Hindernisse** bei **Antragstellung, Zustimmungsprozess**
 - Aufwendige **Baugenehmigungsverfahren**
- **Kapazitätsengpässe** der Wegebausträger und Behörden, **begrenzt Fachpersonal Spezialtiefbau**
- **Ineffizienz des Ausbaus** (häufige Baumaßnahmen aufgrund fehlender Dokumentation bereits verlegter Netzinfrastruktur)
- **Fehlende Akzeptanz** (Mangelnde Kenntnis Glasfaser-Vorzüge, Widerstand gegen neue Funknetz-Standorte)

Effiziente Verlege-Technologien

Verwaltungs-Prozesse

Widerstände

Reaktionen der Politik & Verbesserte Rahmenbedingungen

- **Leichtere Standortakquise, Mitnutzungsmöglichkeiten**
- **Prozessdigitalisierung** bei Behörden
- **Maßnahmenkatalog**, um Widerstände der Bevölkerung zu begegnen
- Verstärkte Nutzung vorhandener Leerrohre sowie der **Deutschen Bahn Infrastrukturen**
- **Beschleunigung und Vereinfachung** der Genehmigungsverfahren
- **Digitale Transparenz** (Breitbandatlas als zentrales Informationsmedium)
- **Aufklärungskampagnen**

04

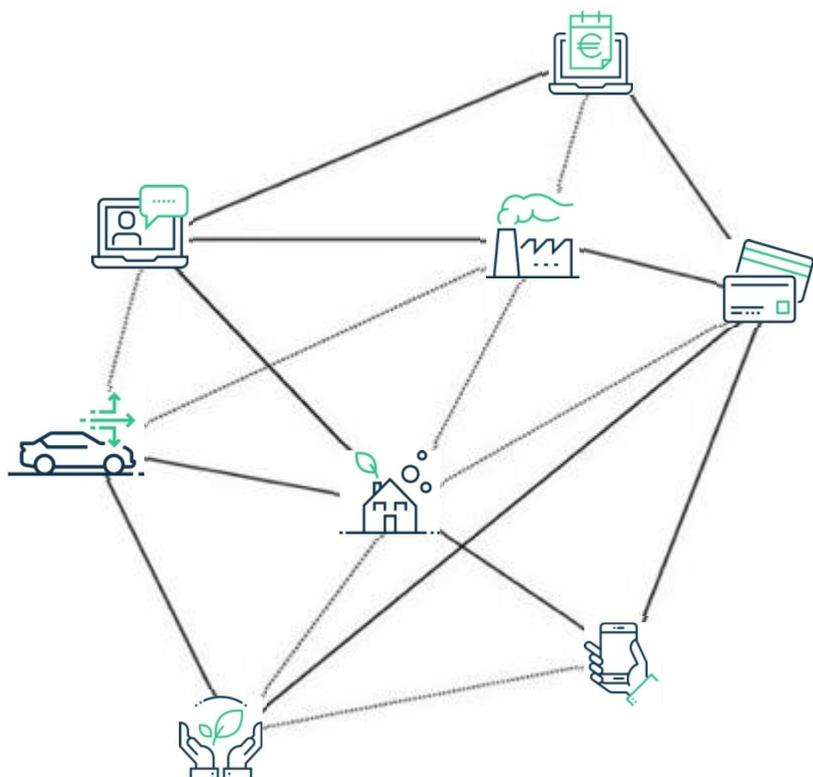
Sicherheitsgesetz





Digitalisierung und Sicherheit – eine 100%ige Sicherheit wird es nie geben

Digitalisierung bedeutet im Kern Daten über Netze schicken



Ob Internet der Dinge, Industrie 4.0, Telematikinfrastruktur, Smart Grids, Autonomes Fahren, Smart Farming, ...

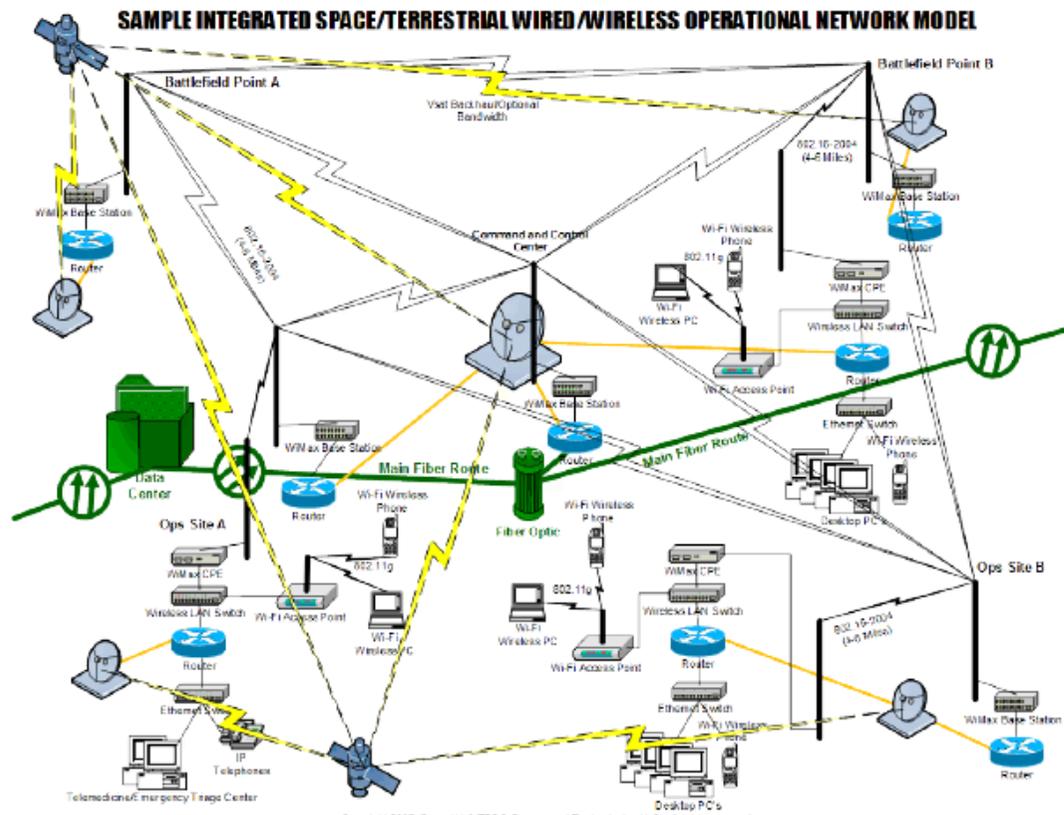
... die Verbindungen zwischen den Beteiligten formen stets Netze und alle Daten die darüber fließen, tun dies in Form von Bits und Bytes.

➔ Damit kommt den Bauteilen bzw. den Komponenten in Form von Hard- und Software dieser Netze unter dem Aspekt der Sicherheit eine hohe Bedeutung zu.



Digitalisierung und Sicherheit – moderne Netze mit vielen Schnittstellen und verschiedenen Protokollen

Komplexe Netzwerkarchitekturen mit vielen Angriffspunkten



Was früher einmal getrennt war ist nun integriert. Über verbundene Daten- und Kommunikationsnetze fließen Informationen über Satellit, Mobilfunk oder Festnetz. Dies führt zu unzähligen Knotenpunkten in einer komplexen Netzwerktopologie mit unterschiedlichsten Datenprotokollen.

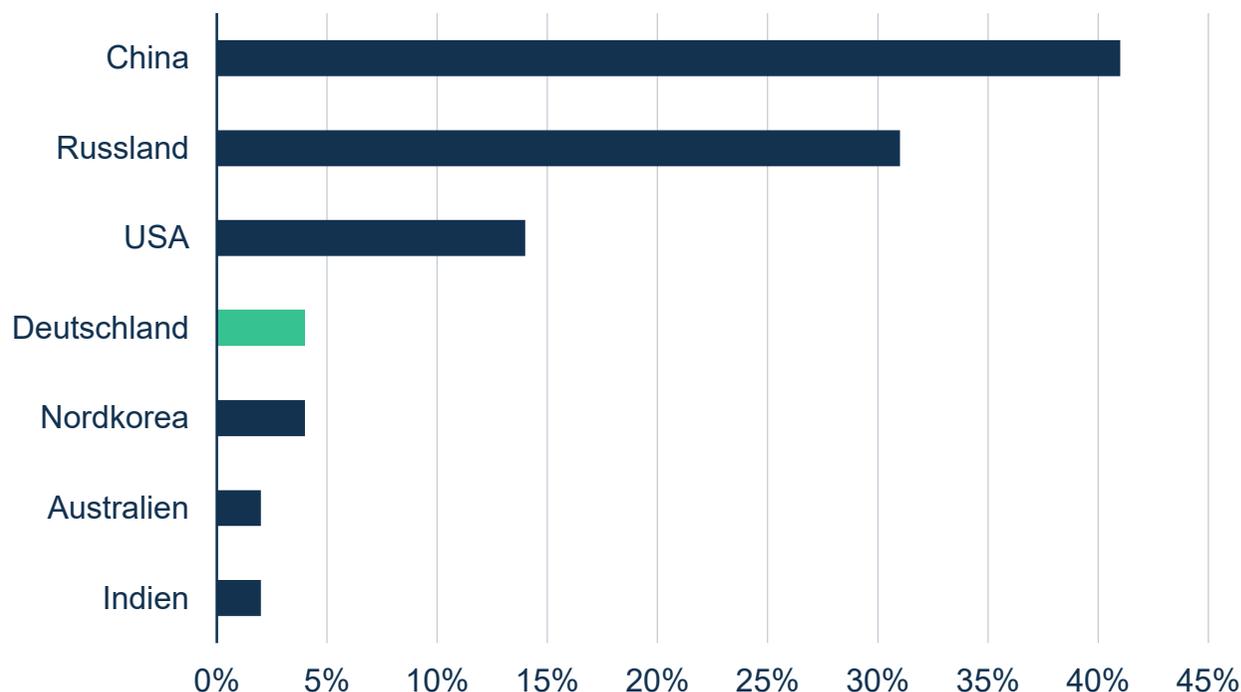
➔ Viele Angriffspunkte für Cyberattacken, Industriespionage, etc.



Digitalisierung und Sicherheit – nicht immer die üblichen Verdächtigen

Vom Cyberangriff zur Industriespionage

Ausgangsländer von Hacker-Angriffen



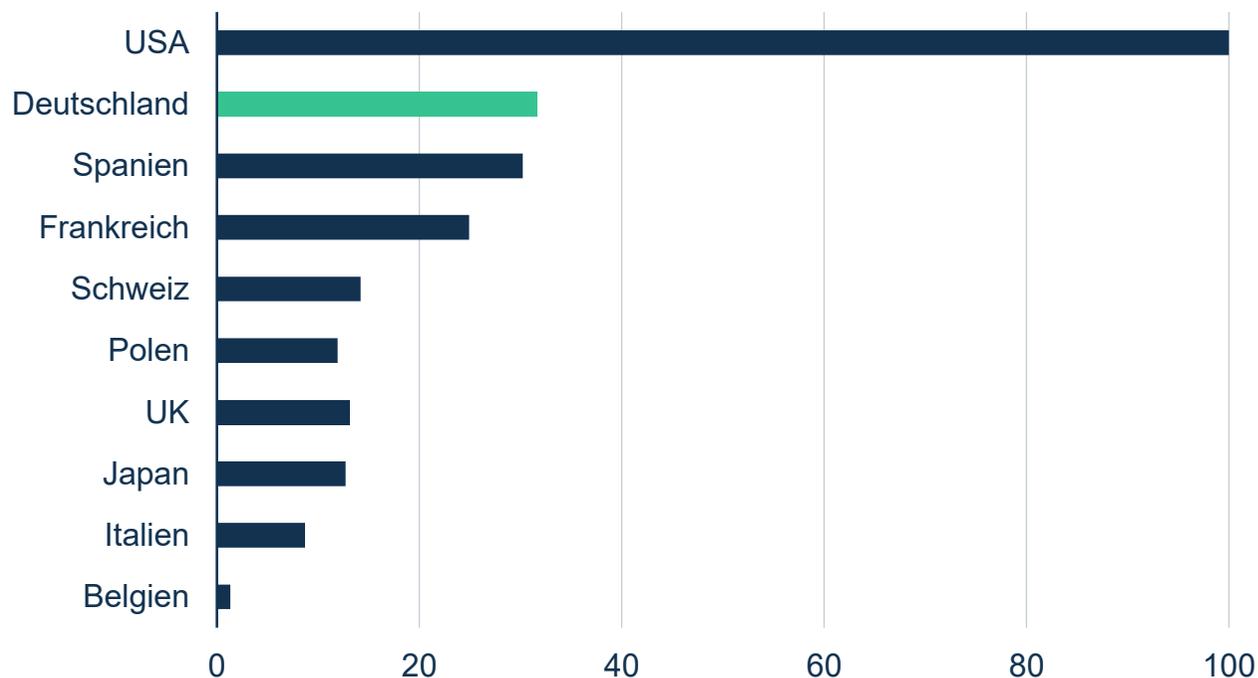
- In den Medien finden sich China und Russland häufig wieder, aber eine weiße Weste haben nur wenige Länder.
- Staatliche Institutionen oder private Gruppierungen – die Aggressoren lassen sich oft nicht eindeutig identifizieren.
- Staatliche oder vom einem Staat gedeckte Angreifer zielen vorrangig auf die Erlangung von Geschäftsgeheimnissen.
- Nicht einem staatlichen Umfeld zuzuordnende Gruppierungen geht es vorrangig um Geld.



Digitalisierung und Sicherheit – Bevorzugte Ziele sind reich an Geld und Technologie

Zielländer von Hacker-Angriffen

Bedrohungsrisiko in %



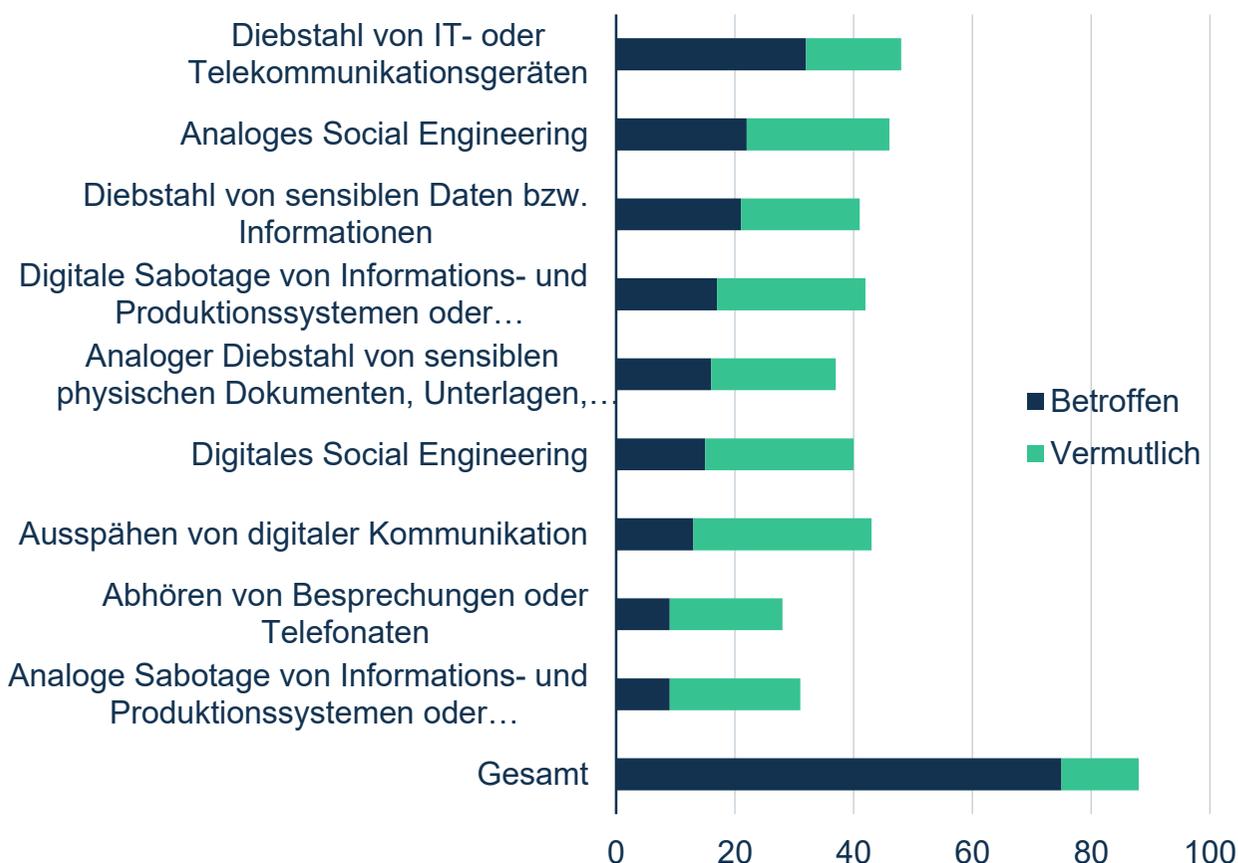
- Bevorzugte Ziele sind führende Industrienationen. Führend in Technologie und Produktion.
- In die Schlagzeilen schaffen es die Erpressungsversuche mit Ransomesoftware. Der Fokus liegt auf Geldbeschaffung.
- Industriespionage dürfte von einer sehr hohen Dunkelziffer geprägt sein. Entweder das ausspionierte Unternehmen bekommt es gar nicht mit oder der befürchtete Vertrauensverlust auf Seiten der Geschäftspartner ist zu groß, so dass es nicht kommuniziert wird.



Digitalisierung und Sicherheit – Analoges und Digitales geht bei Industriespionage Hand in Hand

Angriffsziel Deutschland

Von welchen Arten von Datendiebstahl, Spionage oder Sabotage deutsche Unternehmen betroffen sind



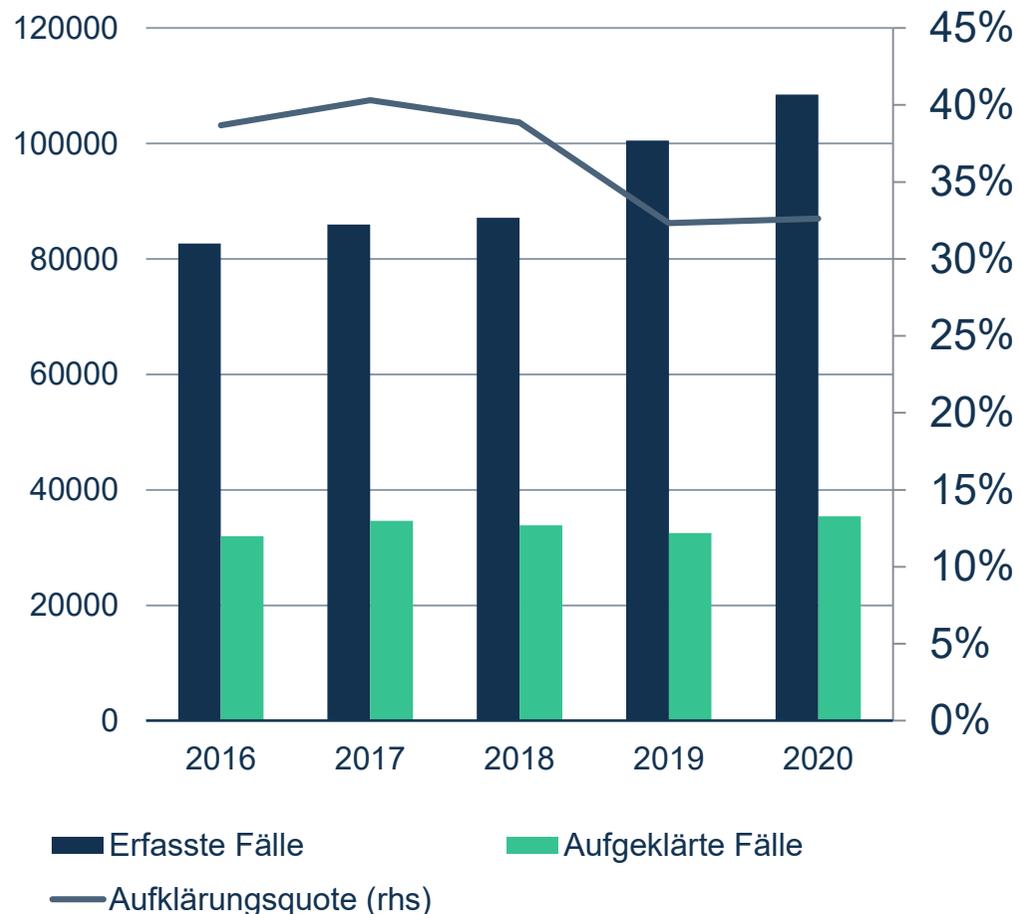
- Industriespionage geht oft einher mit physischen Aktionen, bedingt erhebliche Vorbereitung und oftmals interner Kenntnisse.
- Equipment für Abhöraktionen ist günstig zu kaufen.

Quelle Bitkom, LBBW Research



Digitalisierung und Sicherheit – Dunkelziffer bei Cybercrime extrem

Gemeldete Cybercrime-Fälle Deutschland



Quelle: BKA Cybercrime Bundeslagebild 2020; LBBW Research

Kontinuierlicher Anstieg der registrierten bzw. gemeldeten Fallzahlen:

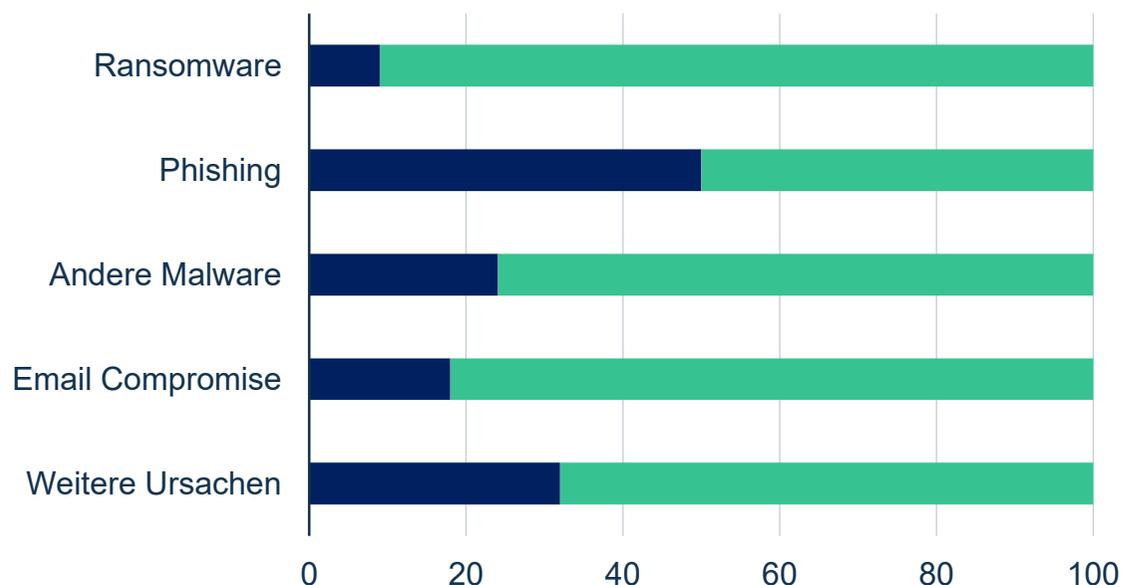
- Zunehmende Digitalisierung der Unternehmen und der privaten Lebensbereiche
- Niedrige Eintrittsschranken hinsichtlich technologischer Kompetenz für Kriminelle durch Cybercrime-as-a-Service
- Zunehmende Professionalisierung der Täter und Weiterentwicklung der Schadsoftwaretechnologien
- Dunkelziffer der nicht gemeldeten bzw. registrierten Fälle dürfte um ein Vielfaches höher sein. Grund: entweder gar nicht bemerkt oder Angst vor Vertrauensverlust



Digitalisierung und Sicherheit – der Mitarbeiter als Target

Covid-19 und Homeoffice

Von welcher Art des Cyberangriffs waren Sie betroffen?



Homeoffice hat die Angriffspunkte erweitert und diese wurden intensiver genutzt:

- Nachgebaute Websites gespickt mit Malware, Exploit kits, etc.
- Aufforderung zum Download „offizieller“ Covid-19 Apps z.B. der WHO
- Vermehrte Ransomware- und Phishing-Kampagnen
- DNS Spoofing und Highjacking von Routern, Servern DNS
- Exponentieller Anstieg der Nutzung von Fernwerkzeugen und VPN-Lösungen. Schwachstellen wurden genutzt.

➡ Mitarbeiter sind das wesentliche Einfallstor

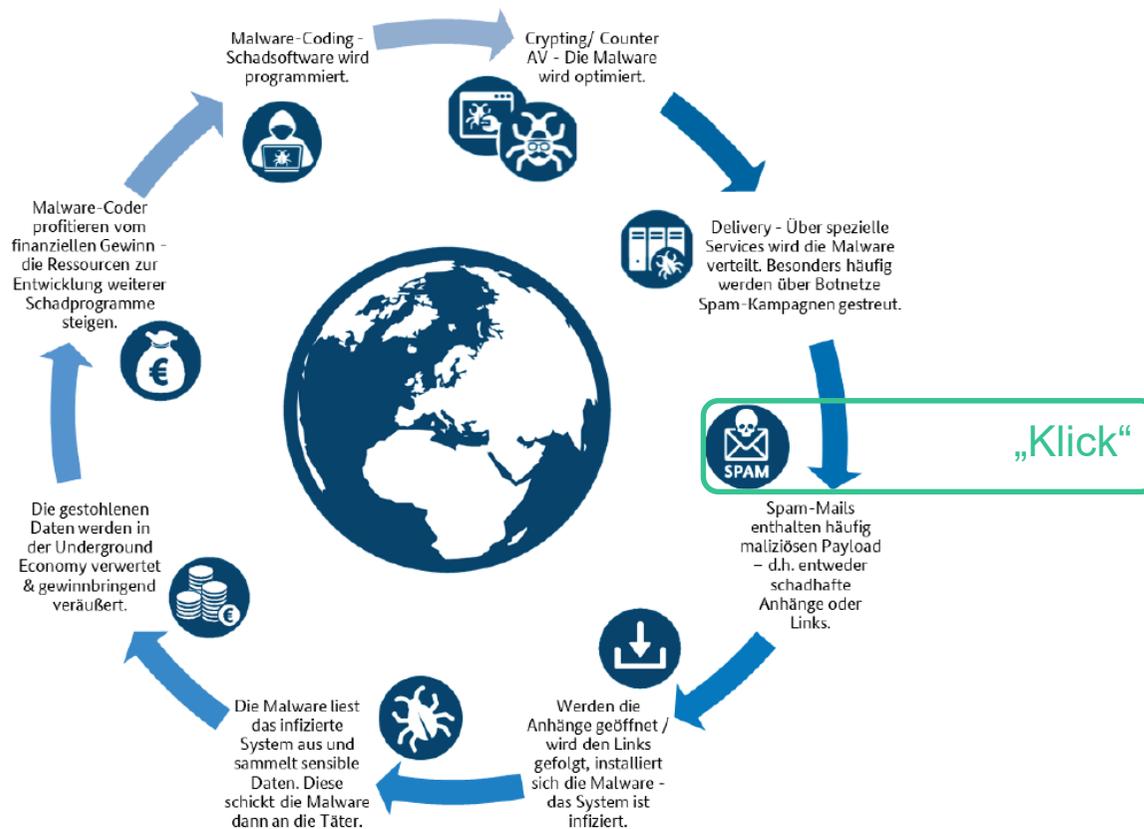
Quelle: CIVEY, NTT, LBBW Research



Digitalisierung und Sicherheit – Malware ist die Streubombe im Cyberkrieg

Covid-19 und Homeoffice

Die globale Malware-Wertschöpfungskette



Malware ist bei Cyberattacken häufig im Einsatz:

- In Form von Downloadern, Informations-Stealern, Ransomsoftware und Adware
- Relativ neu sind Krypto-Miner auf Fremdsystemen aufgrund steigender Stromkosten und hohem Bitcoin-Kurs
- Mobile Malware zielt auf Smartphones, die zunehmend mehr Funktionen (z.B. Onlinebanking) übernehmen
- Alternativ werden Schwachstellen in Fernwerkzeugen missbraucht statt passiv auf den **Klick** des Users warten zu müssen



Sicherheitsgesetz 2.0 am 23. April 2021 verabschiedet – Neuerung ist nicht nur für Telekom-Netzbetreiber relevant

Nicht nur kritische Komponenten von KRITIS-Betreiber relevant! Auch Unternehmen aus anderen Branchen müssen bis 2022 erweiterte Sicherheitsmaßnahmen für ihre IT umsetzen

- Bis jetzt hatten nur die **„Betreiber Kritischer Infrastrukturen“**, sog. **KRITIS**, die Pflicht, für kritische Netz-Komponenten Zertifizierungen einzuholen.
- Das neue Gesetz **erneuert den Begriff und weitet ihn aus.**

- Neu sind ab sofort auch **„Unternehmen im besonderen öffentlichen Interesse“ (UNBÖFI)**, etwa in der Rüstungsindustrie und Unternehmen, die der Störfall-Verordnung unterliegen

- Auch neu sind Unternehmen, die der Störfallverordnung unterliegen und **„Konzerne von erheblicher volkswirtschaftlicher Bedeutung“** im Inland oder als **Zulieferer mit „Alleinstellungsmerkmalen“** sowie der Sektor **Entsorgung**.



Die mit der Gesetz-Anwendung verbundene **Meldepflicht von Sicherheits-Pannen und Einhaltung von Mindestschutz-standards** bringt für bisher nicht betroffene Unternehmen einen neuen Verwaltungs- und Investitions-Aufwand mit sich.



Neuerungen des modernisierten Sicherheitsgesetzes

Ausschlusskriterien breiter gefasst als im Entwurf

1. Stärkung des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)



- Das BSI erhält mehr Befugnisse zur Stärkung der Rolle als zentrale Cybersicherheitsbehörde mit Kontroll- und Prüfbefugnisse gegenüber der Bundesverwaltung.
- Zum Schutz der Regierungsnetze wird das BSI befugt, Sicherheitslücken an den Schnittstellen informationstechnischer Systeme zu öffentlichen Telekommunikations-Netzen zu detektieren (Post-Scans) sowie Systeme und Verfahren zur Analyse von Schadprogrammen/ Angriffsmethoden einzusetzen (Honeypots).

3. Stärkung der staatlichen Schutzfunktion



- Das Gesetz enthält eine Regelung zur Untersagung des Einsatzes kritischer Komponenten, für die eine Zertifizierungspflicht besteht.
- Neu ist ein einheitliches IT-Sicherheitskennzeichen, welches klar erkennbar macht, welche Produkte bereits bestimmte IT-Sicherheitsstandards einhalten.
- Die Änderung der Außenwirtschaftsverordnung trägt der Einführung der kritischen Komponenten im BSI-Gesetz Rechnung.

2. Ausdehnung der unternehmerischen Vorsorgepflichten auf andere Branchen



- Neue Vorsorgepflichten von KRITIS-Betreiber* betreffen bis 2022 den Einsatz bestimmter Systeme zur Angriffserkennung.
- Die bereits für KRITIS-Betreiber geltenden Meldepflichten sicherheitsrelevanter Themen werden auf Unternehmen von besonderem öffentlichen Interesse und deren wesentliche Zulieferer ausgeweitet.
- Netzbetreiber müssen zudem hohe Sicherheitsanforderungen erfüllen.

4. Untersagung des Einsatzes kritischer Komponenten im Einzelfall / Verbraucherschutz



- Umfassende Regelungen zur Befugnis des Bundesinnenministeriums, den Einsatz einer kritischen Komponente im Einzelfall zu untersagen.
- Eingriffsvoraussetzung: „voraussichtliche Beeinträchtigungen der öffentlichen Sicherheit und Ordnung“.
- Neu ist auch die Etablierung von Verbraucherschutz im Bereich der Informationssicherheit als zusätzliche Aufgabe des BSI.



Strengere Sicherheitsbestimmungen für Netzbetreiber nicht nur in Deutschland

Anforderung an die Sicherheit wächst mit zunehmender Komplexität der Netzwerktechnik

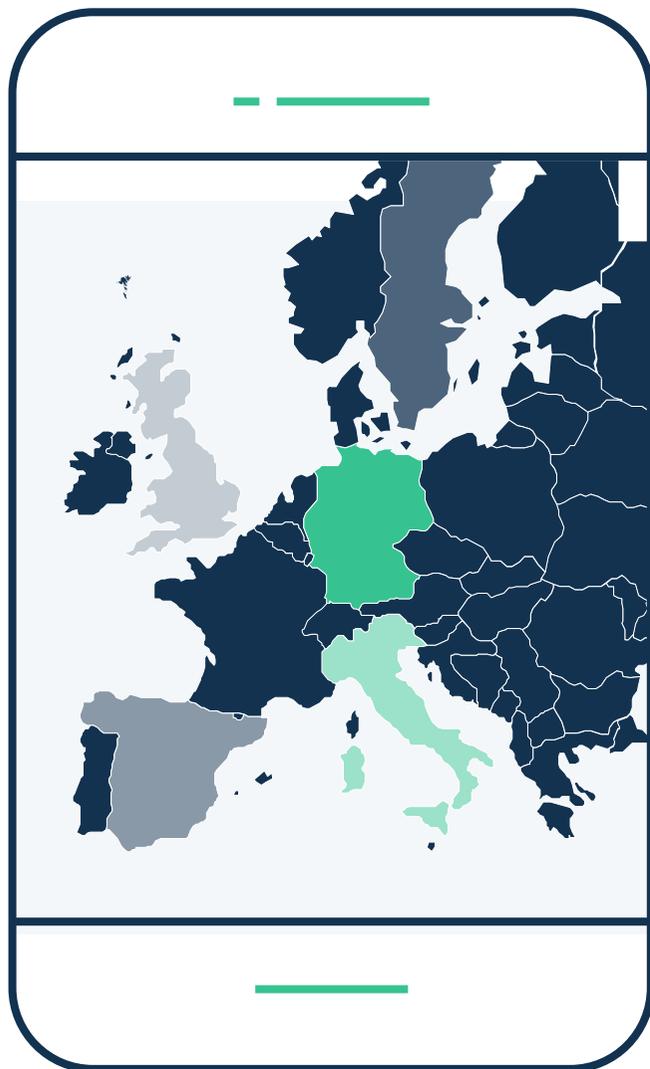
- Technologische Abhängigkeiten der Netzbetreiber und Komponentenhersteller sowie die **Kritikalität der Netze** - bspw. für Industrie 4.0 und Telematik - machen Sicherheit digitaler Infrastrukturen zu einem zentralen Thema.
- **Europa** hat trotz Bedenken der Vertrauenswürdigkeit chinesischer Komponentenhersteller (v.a. Huawei) kein einheitliches Verbot ausgesprochen - die Länder gehen national unterschiedliche Wege.
- In **Deutschland** wurde das neue Sicherheitsgesetz am **23. April 2021** vom Bundesrat verabschiedet. Am **07. Mai 2021 erteilte** der Bundesrat seine Zustimmung mit einer wackeligen Mehrheit. Zwar war die Länderkammer nicht zustimmungspflichtig, aber über ein Vermittlungsverfahren hätte sie das Vorhaben verzögern und möglicherweise vor den nahenden Bundestagswahlen noch zu Fall bringen können.
- Anstatt der im Gesetzentwurf angekündigten sog. ‚**Huawei-Klausel**‘, die hauptsächlich auf eine Vertrauenswürdigkeitserklärung abzielte, (siehe LBBW Blickpunkt Sicherheit der digitalen Infrastruktur), bietet das beschlossene Gesetz mit vielfältigen Regelungen jetzt eine **breitere rechtliche Grundlage** für den Ausschluss von Ausrüstungsherstellern für den Netzausbau etwa von 5G. Ein pauschales Ursprungsland-Verbot wurde vermieden.





Unterschiedliche Vorgehensweisen in Europa bei der Sicherheit von Informationstechnik u. Telekommunikation

Anforderung an die Sicherheit wächst mit zunehmender Komplexität der Netzwerktechnik



- 1 Deutschland: Neues Sicherheitsgesetz ermöglicht Ausschluss
- 2 Frankreich: Kein genereller Ausschluss von Herstellern geplant
- 3 Schweden: Ausschluss von ZTE und Huawei bei 5G Mobilfunkausbau
- 4 Spanien: 5G Netzausbau mit Huawei gestartet
- 5 Großbritannien: Ausschluss von Huawei bei 5G Mobilfunkaufbau
- 6 Italien: Telecom Italia will ab sofort den 5G Ausbau ohne Huawei fortsetzen

Disclaimer

Diese Publikation richtet sich ausschließlich an Empfänger in der EU, Schweiz und in Liechtenstein.

Diese Publikation wird von der LBBW nicht an Personen in den USA vertrieben und die LBBW beabsichtigt nicht, Personen in den USA anzusprechen.

Aufsichtsbehörden der LBBW: Europäische Zentralbank (EZB), Sonnemannstraße 22, 60314 Frankfurt am Main und Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin), Graurheindorfer Str. 108, 53117 Bonn / Marie-Curie-Str. 24-28, 60439 Frankfurt.

Diese Publikation beruht auf von uns nicht überprüfbaren, allgemein zugänglichen Quellen, die wir für zuverlässig halten, für deren Richtigkeit und Vollständigkeit wir jedoch keine Gewähr übernehmen können. Sie gibt unsere unverbindliche Auffassung über den Markt und die Produkte zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses wieder, ungeachtet etwaiger Eigenbestände in diesen Produkten. Diese Publikation ersetzt nicht die persönliche Beratung. Sie dient nur Informationszwecken und gilt nicht als Angebot oder Aufforderung zum Kauf oder Verkauf. Für weitere zeitnähere Informationen über konkrete Anlagemöglichkeiten und zum Zwecke einer individuellen Anlageberatung wenden Sie sich bitte an Ihren Anlageberater.

Wir behalten uns vor, unsere hier geäußerte Meinung jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. Wir behalten uns des Weiteren vor, ohne weitere Vorankündigung Aktualisierungen dieser Information nicht vorzunehmen oder völlig einzustellen.

Die in dieser Ausarbeitung abgebildeten oder beschriebenen früheren Wertentwicklungen, Simulationen oder Prognosen stellen keinen verlässlichen Indikator für die künftige Wertentwicklung dar.

Die Entgegennahme von Research Dienstleistungen durch ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen kann aufsichtsrechtlich als Zuwendung qualifiziert werden. In diesen Fällen geht die LBBW davon aus, dass die Zuwendung dazu bestimmt ist, die Qualität der jeweiligen Dienstleistung für den Kunden des Zuwendungsempfängers zu verbessern.

Mitteilung zum Urheberrecht: © 2014, Moody's Analytics, Inc., Lizenzgeber und Konzerngesellschaften ("Moody's"). Alle Rechte vorbehalten. Ratings und sonstige Informationen von Moody's ("Moody's-Informationen") sind Eigentum von Moody's und/oder dessen Lizenzgebern und urheberrechtlich oder durch sonstige geistige Eigentumsrechte geschützt. Der Vertriebshändler erhält die Moody's-Informationen von Moody's in Lizenz. Es ist niemandem gestattet, Moody's-Informationen ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Moody's ganz oder teilweise, in welcher Form oder Weise oder mit welchen Methoden auch immer, zu kopieren oder anderweitig zu reproduzieren, neu zu verpacken, weiterzuleiten, zu übertragen zu verbreiten, zu vertreiben oder weiterzuverkaufen oder zur späteren Nutzung für einen solchen Zweck zu speichern. Moody's® ist ein eingetragenes Warenzeichen.