

Gestalten

Investieren.
Forschen.
Vernetzen.

*„Es liegt in unseren
Händen, wie wir die
Welt gestalten.“*

Grundlagen der Breitbandinfrastruktur
Marko Ludwig – Corning Optical Communications

37 mm

Themenschwerpunkte

1. Breitbandnetze im Überblick:
Trends / Technologien / Netzstrukturen
2. Wo steht Deutschland mit dem Breitbandausbau?
3. Die Position des ZVEI im Hinblick auf Produkte und
Lösungen für den Breitbandausbau
4. Herausforderungen und Lösungen für den Ausbau von
Breitband-Infrastrukturen
5. Zusammenfassung

Historie:

- Bei Einführung des Kabelfernsehens wurde das **Kabelfernsehnnetz** als Breitbandkabelnetz bezeichnet
- Heute beschreibt der Begriff Breitband sämtliche **Kommunikationsinfrastruktur**
- Definitionsschwelle **Breitband:**
 - 2006: 265 Kbit/s
 - 2009: 1 Mbit/s Breitbandstrategie der Bundesregierung
 - Heute: 30 Mbit/s EU-Richtlinie zur Reduzierung von Kosten für den Breitbandausbau

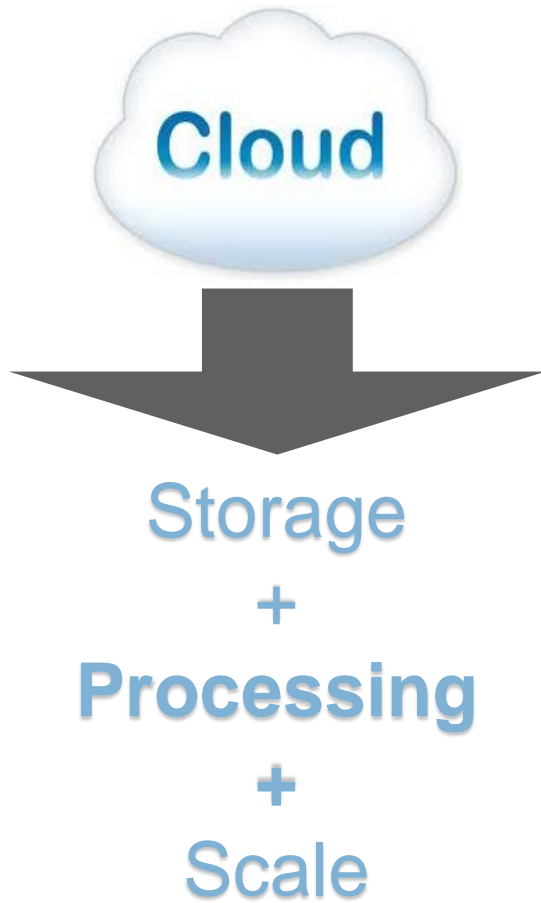
**Häufigste Definition basierend auf
Datenübertragungsgeschwindigkeiten in Mbit/s**

Trends in der Telekommunikations-Industrie

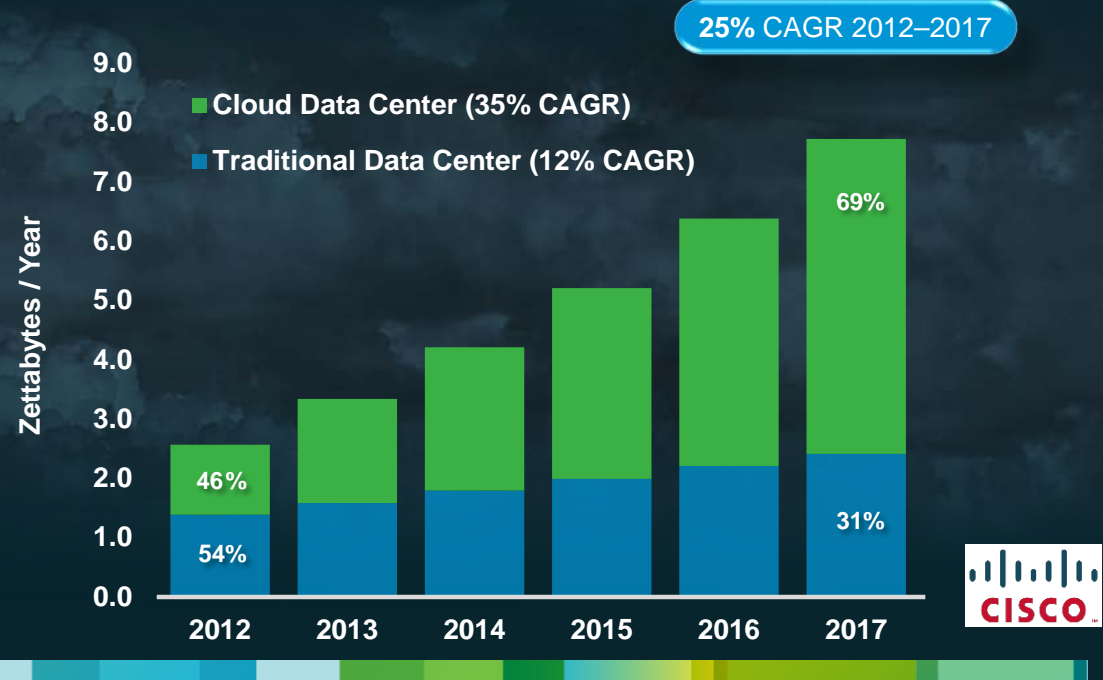


Quelle: Cisco

Die Cloud treibt den Bedarf nach Bandbreite und Verfügbarkeit



Global Data Center Traffic: Traditional vs. Cloud Cloud Accounts for Over Two-Thirds of Data Center Traffic by 2017



Quelle: Cisco

Next-Generation-Access Netze (NGA) Aufwertung der Kommunikationsnetze

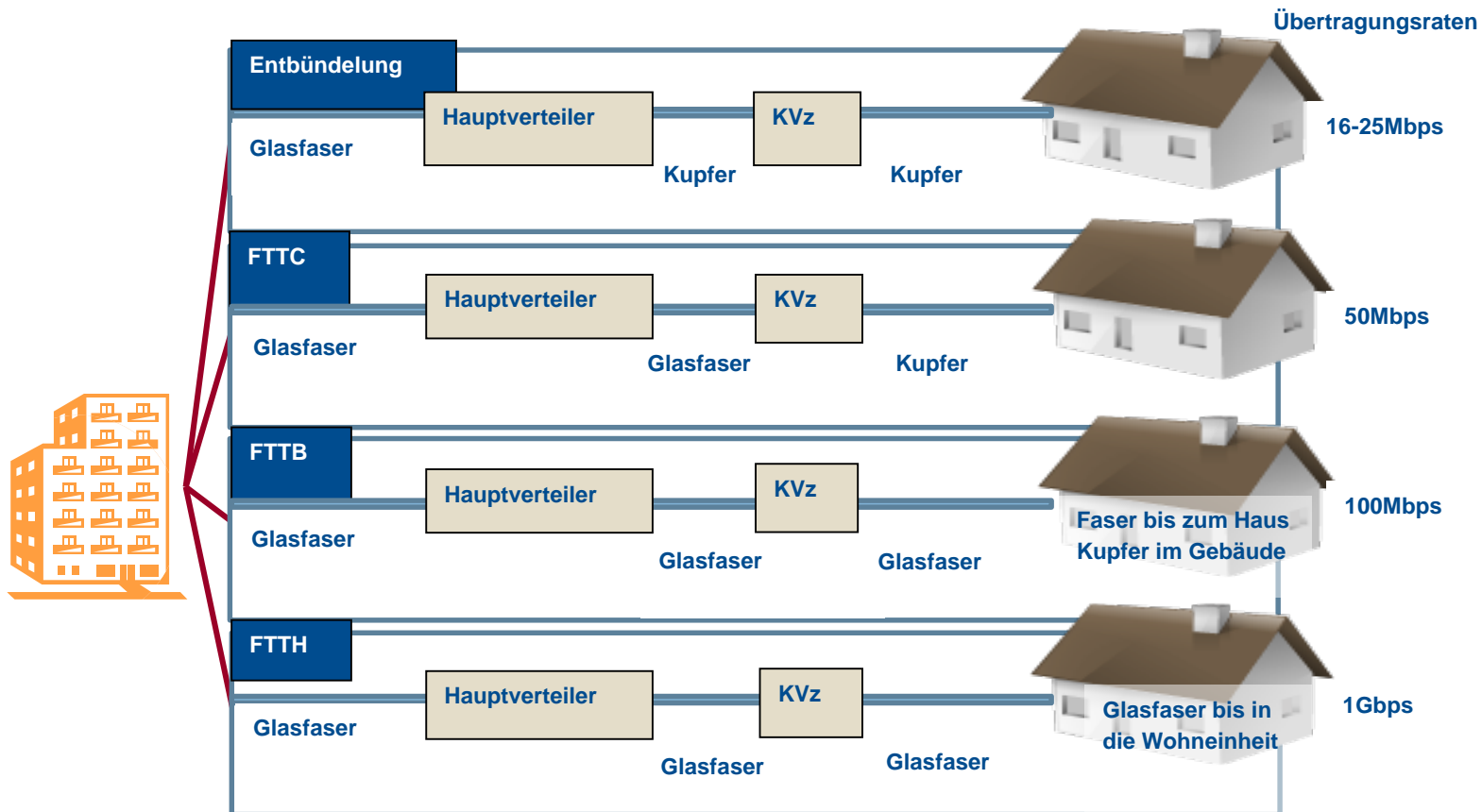


Abbildung 1 Technologien für den Breitbandausbau

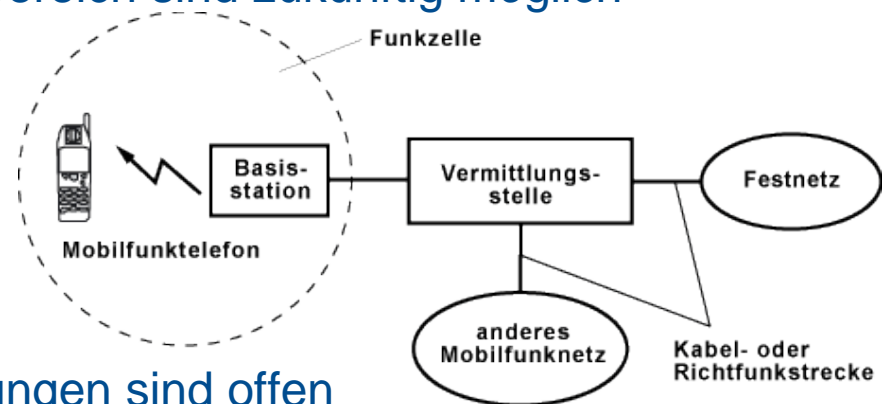
Immer wenn die Glasfaser in Kombination mit einem Kupferkabel die letzte Meile zum Kunden überbrückt, kommt es zu einem sogenannten „bottleneck“ – die **Datenautobahn Glasfaser mündet in eine Landstraße.**

Bedeutung:

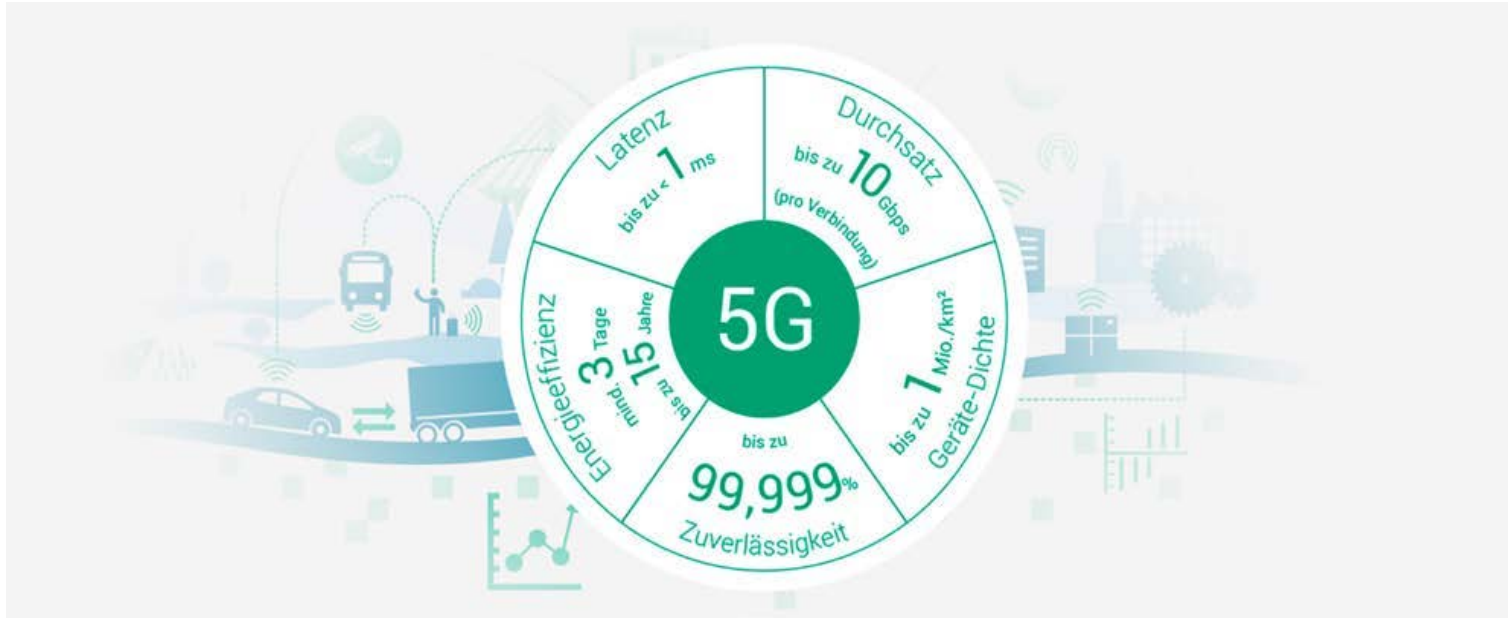
- Funk wird immer wichtiger durch Zunahme mobiler Endgeräte
- Mobilfunk und leitungsgebundene Infrastruktur sind untrennbar: 28.700 LTE Basisstationen mit Breitband in 2014 (vgl. 2013: 17.800) angeschlossen
- Maximale Übertragungsgeschwindigkeit des Mobilfunkstandards LTE (4G): meist 150 Mbit/s, 4G bis zu 300 Mbit/s, 4GAdvanced. 1Gb/s.
- Geschwindigkeiten im Gigabit-Bereich sind zukünftig möglich

Nachteile:

- Geteiltes Medium
- Reichweite der Funkzellen
- Sicherheitsfaktoren → Funklösungen sind offen



Bildquellen: Elektronik Kompendium

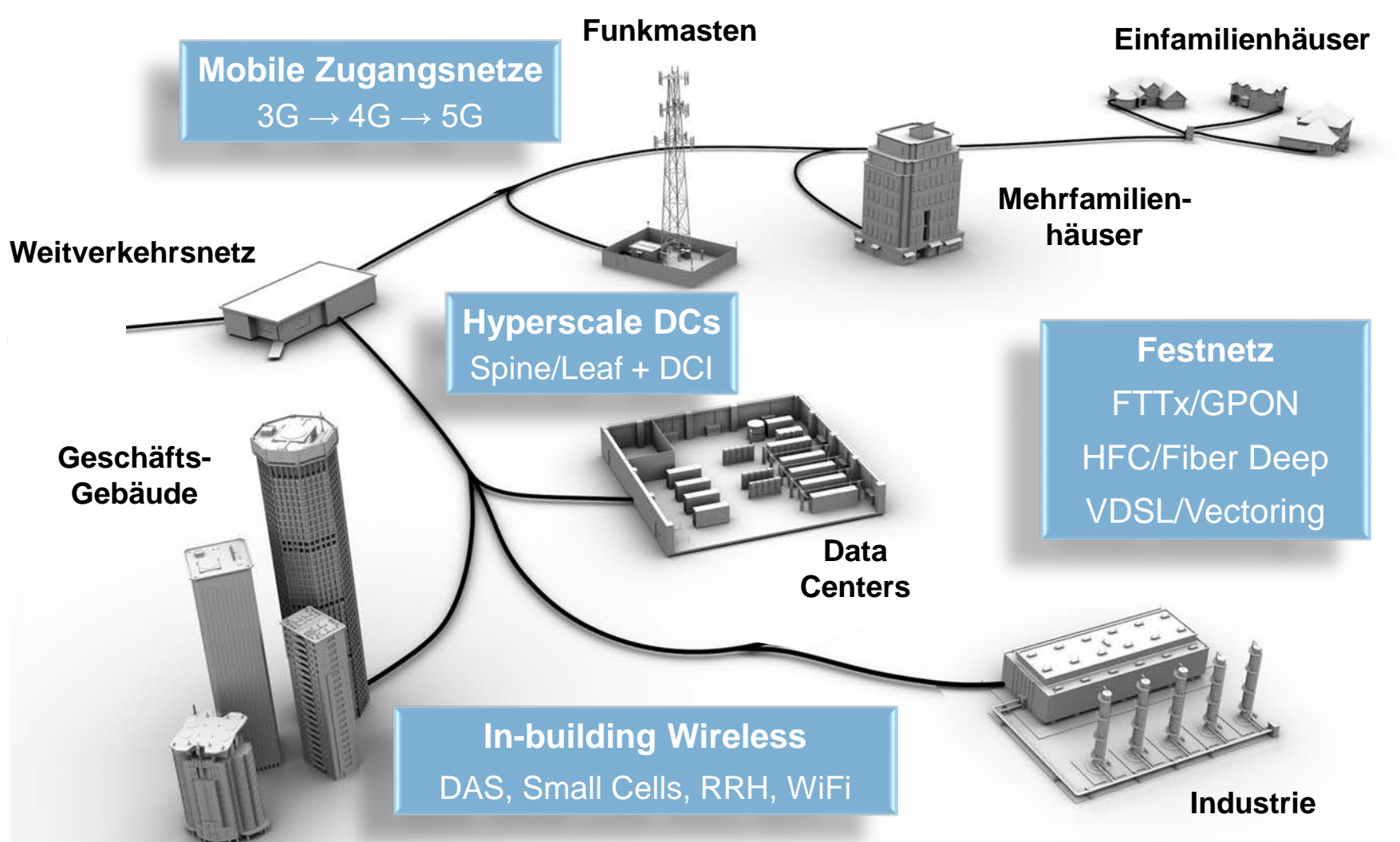


Quelle: Nationaler IT-Gipfel, Plattform „Digitale Netze und Mobilität“ Ergebnisse 2016

- Für Einführung der nächsten Mobilfunkgeneration 5G müssen die Mobilfunkstandorte mit Glasfaseranbindung ausgestattet werden, um 5G-Anforderungen zu erfüllen.
- Mobilfunk und die leitungsgebundenen Infrastrukturen sind folglich untrennbar miteinander verbunden.

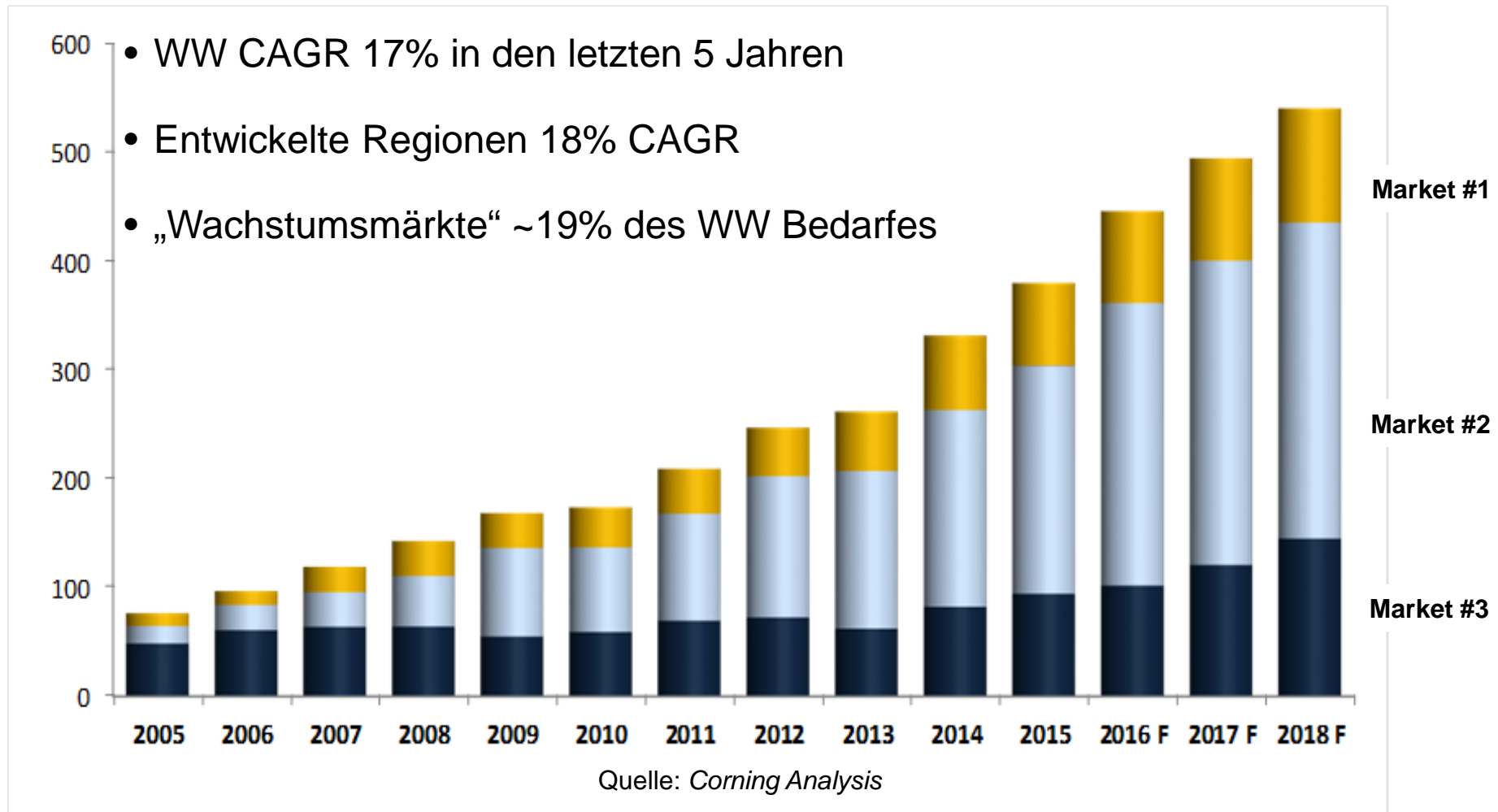
Bildquellen: Elektronik Kompendium

Betreiber investieren weltweit in wachstums-kritischen Netzbereichen in Glas („Convergence“)

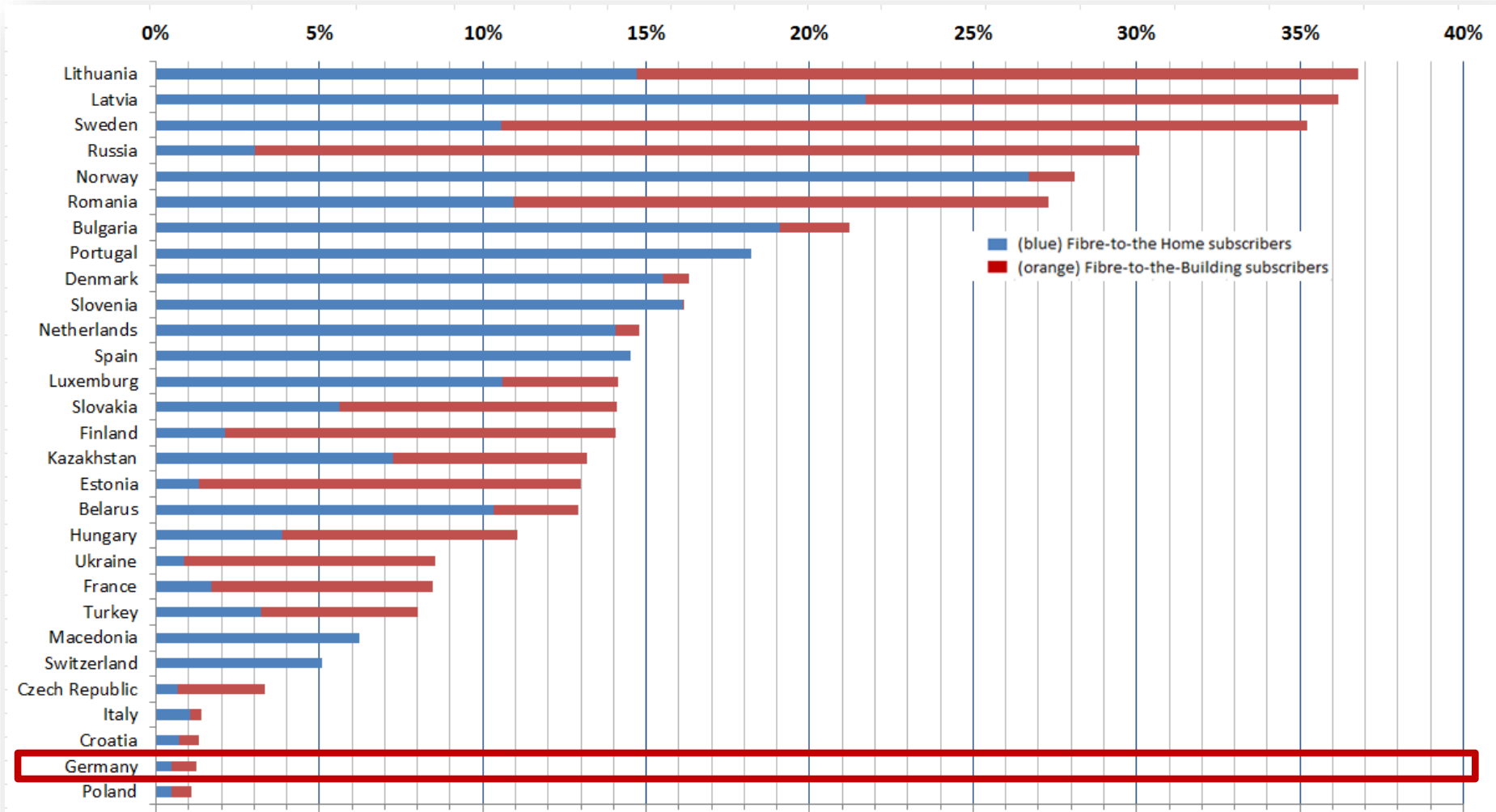


Verfünffachung des weltweiten Faserbedarfes in der letzten Dekade / ~4 Mrd. installierte Fkm in 2018

Weltweiter Glasfaser-Bedarf (M fkm)



Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen im europäischen Vergleich (FTTH/B)

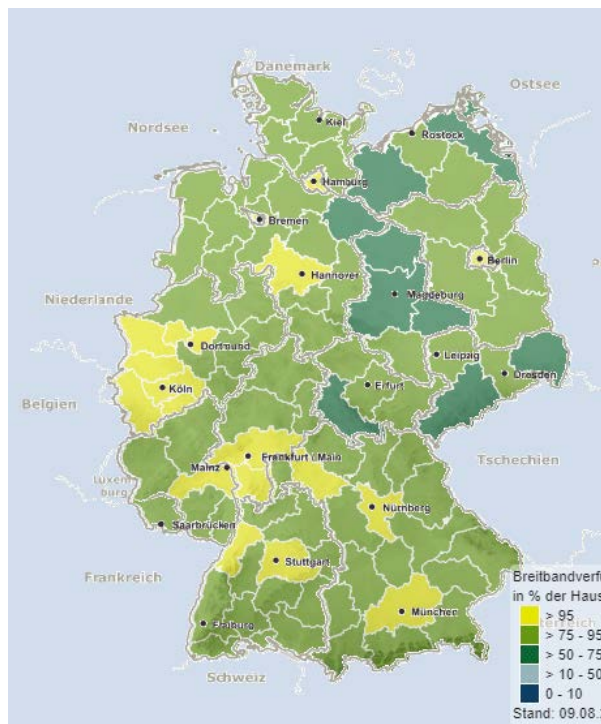


Quelle: IDATE for FTTH Council Europe, February 2016

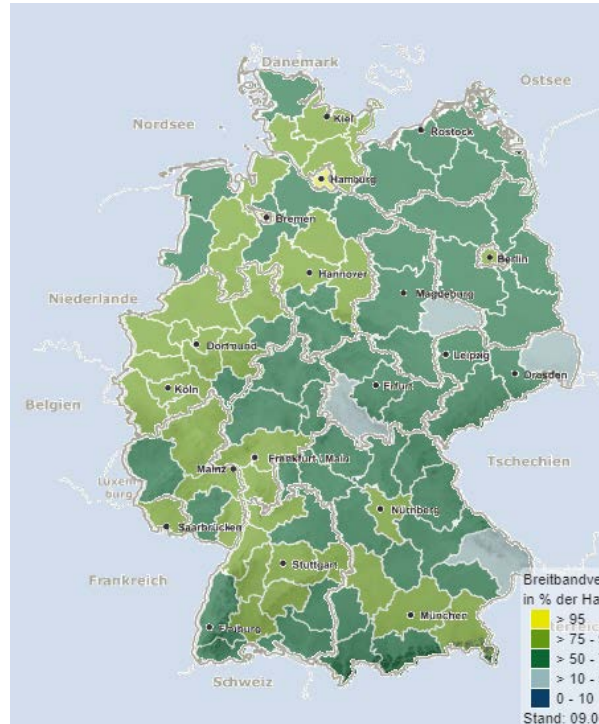
Breitbandverfügbarkeit in privaten Haushalten

<http://zukunft-breitband.de> (Stand.9.8.2017)

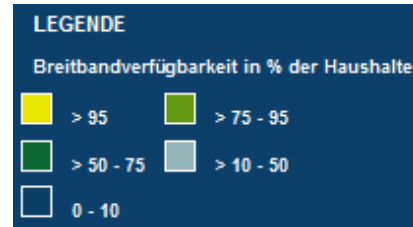
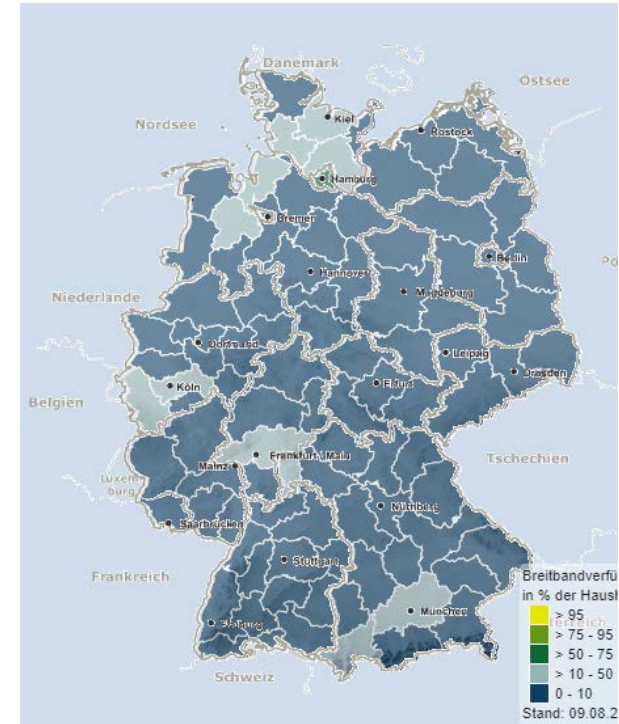
≥ 16 Mbit/s alle Technologien



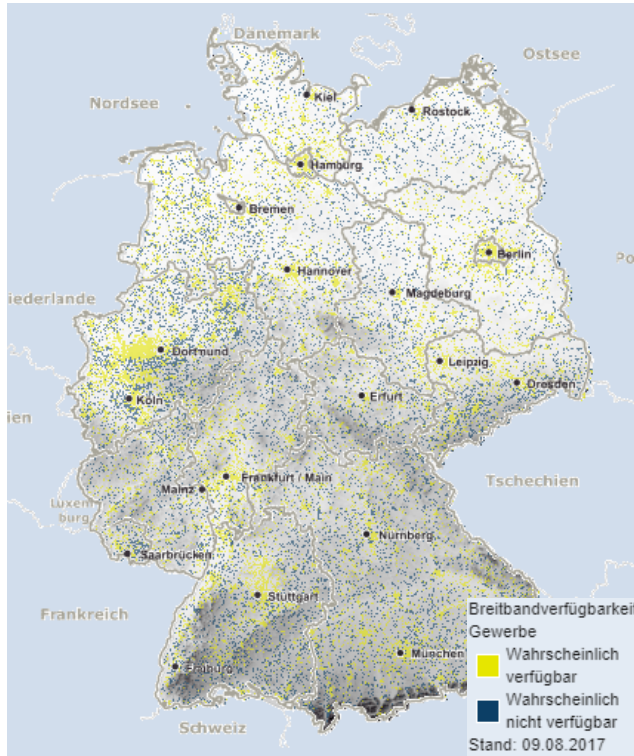
≥ 50 Mbit/s alle Technologien



≥ 50 Mbit/s FTTH/B



Breitbandverfügbarkeit in Gewerbegebieten im Vergleich zur Industriedichte der Regionen



Quelle: Breitbandatlas des BMVI (Stand 9.8.2017)

Gesamt

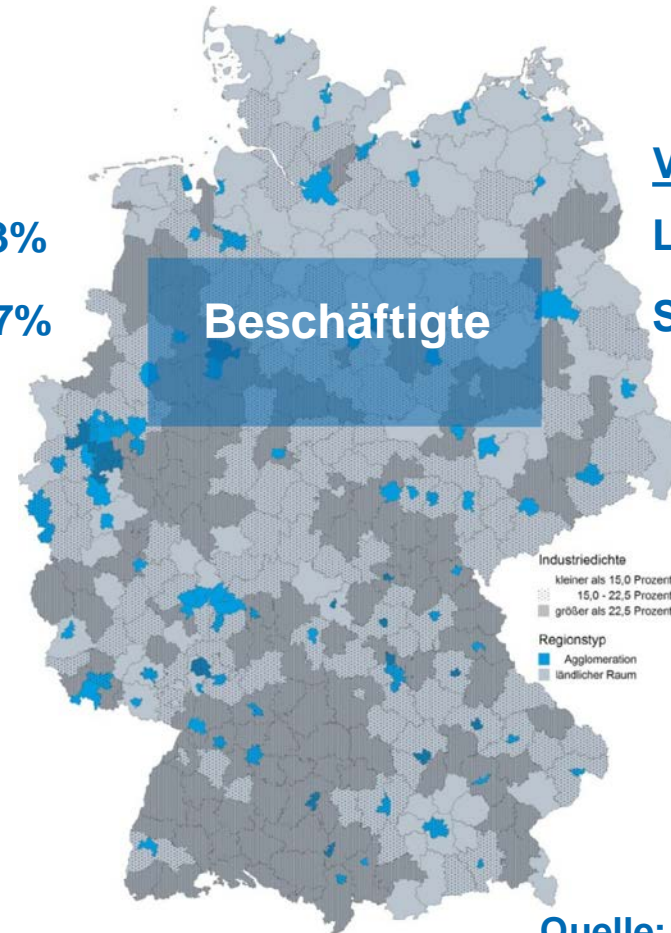
Land: 57,3%

Stadt: 42,7%

Verarb. Gew.

Land: 70,4%

Stadt: 29,6%



Quelle:

iW CONSULT LÖSUNGEN
FÜR DIE WIRTSCHAFT.

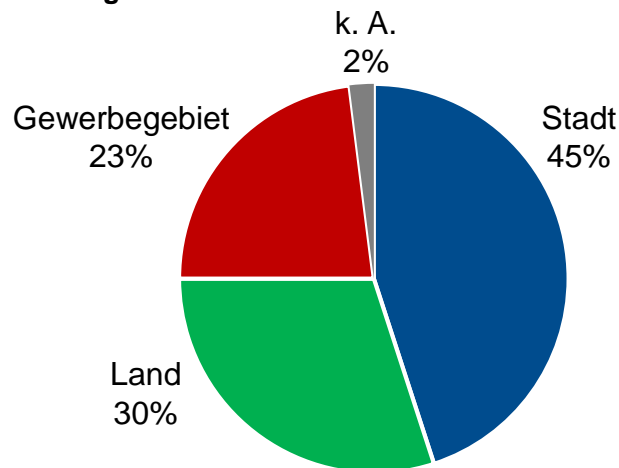
Datenstand 2010

**„43,3% der großen Unternehmen und
49,1% der kleinen Unternehmen
sehen unzulängliche
Breitbandinfrastruktur
als Hemmnis für Digitalisierung“**

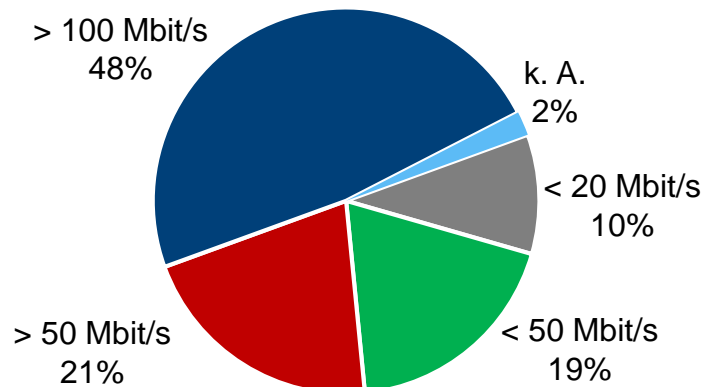
(ZVEI-Befragung vom Frühjahr 2016)

1. Unternehmensstandort & Anbindung an das Internet

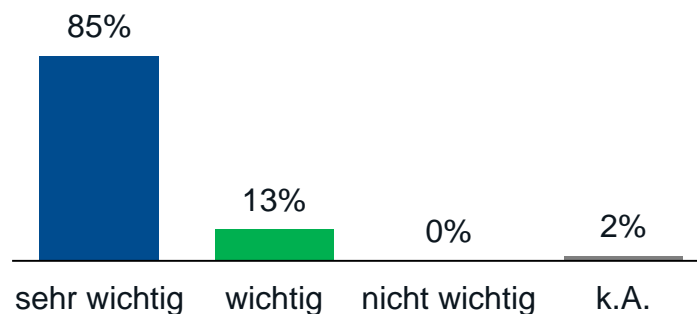
Wo liegt Ihr Unternehmensstandort?



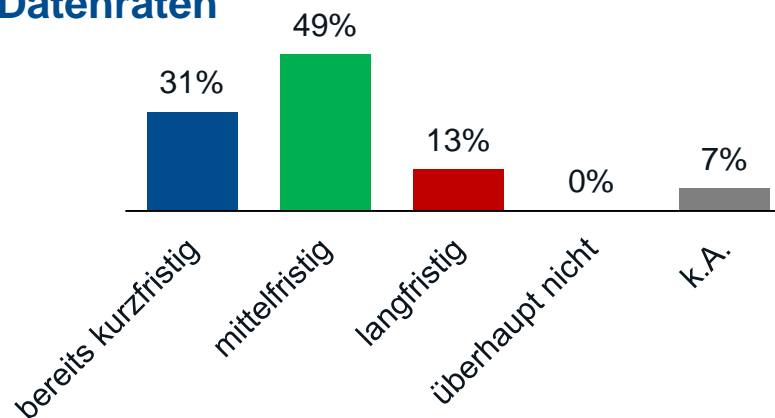
Wie ist Ihre momentane Anbindung an das Internet?



2. Wichtigkeit der Qualität des BB-Anschlusses (Latenzzeiten, Jitter, Zuverlässigkeit)



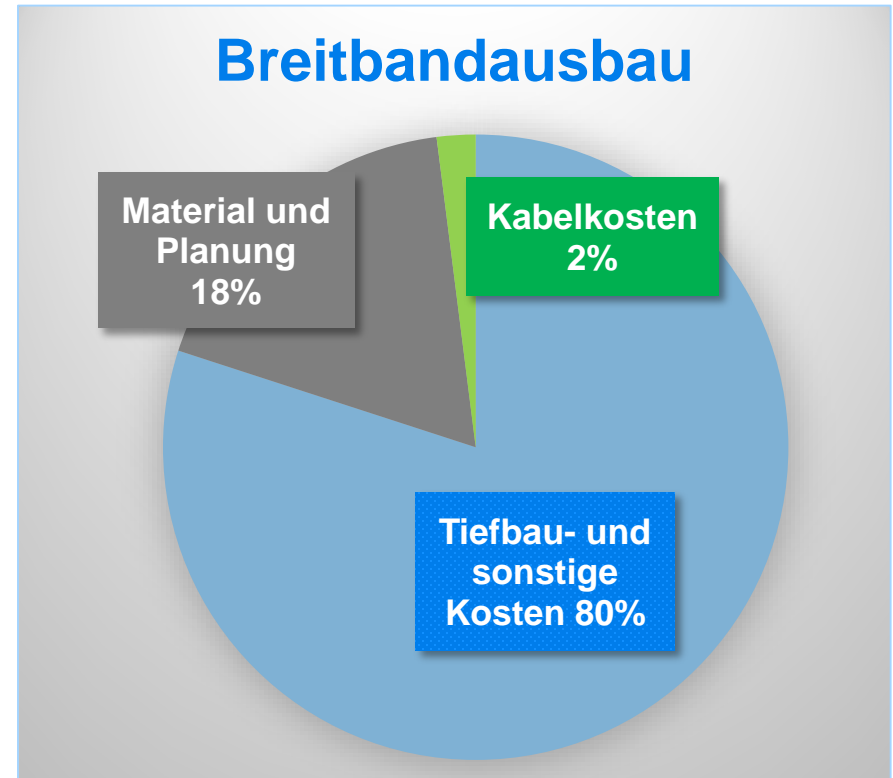
3. Bedarf Gigabit-Netz mit symmetrischen Datenraten



- **Industrietaugliche Netze** müssen **hohe Qualität** haben
 - Symmetrische Übertragungen im **Gigabit-Bereich** ermöglichen, also hohe Download- und Uploadraten
 - Niedrige **Latenzzeiten** (Signalverzögerung)
 - Geringes **Jittering** (Schwankung der Latenzzeit)um **Anwendungen für Industrie 4.0** wie Echtzeit-Industriesteuerung umzusetzen.
- Das Ziel der Bundesregierung sollte losgelöst von Mbit/s **perspektivisch** im **symmetrischen Gigabit-Bereich** liegen.
- Die Bundesregierung sollte das Thema Breitbandausbau als **Kernthema und Basis der Digitalen Agenda** formulieren.
- Öffentliche Mittel dürfen nur für den Ausbau mit qualitativ **hochwertigen und zukunftsicheren** Komponenten und bei **fachgerechter** Installation verwendet werden.
- Industrietaugliche Netze müssen flächendeckend verfügbar sein, um die **globale Wettbewerbsfähigkeit** der Industrie im **ländlichen Raum** zu erhalten und zu stärken.

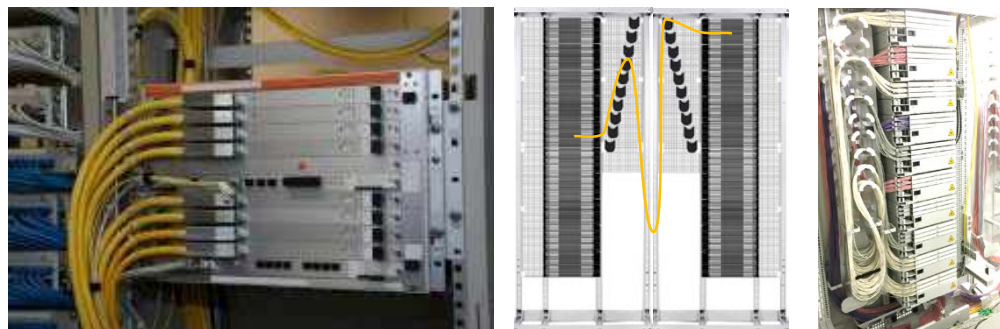
Glasfaserausbau ist teuer!

- Kabelkosten sind mit 1-2% verschwindend gering

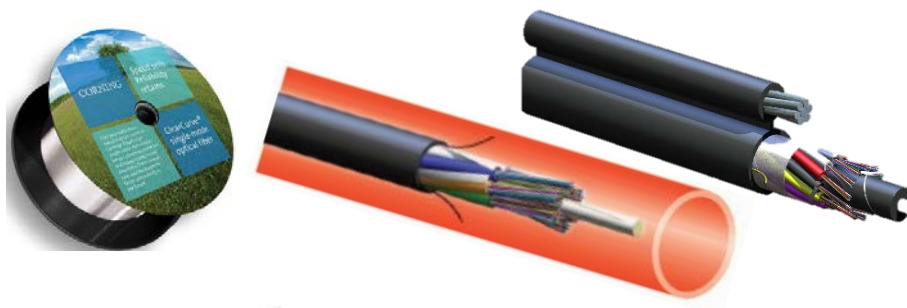


Für einen nachhaltigen Ausbau sind die Kosten für die Netzkomponente „Glasfaserkabel“ nicht ausschlaggebend!

Netzkomponenten – Produkte der Elektroindustrie



- **Verteiler und Schaltschränke:**
Hauptverteiler (HVT) in der Vermittlungsstelle, Kopfstellen, Kabelverzweiger (KVZ) und Multifunktionsgehäuse (MFG), Verstärker, Endverzweiger (EVZ)
- **Kabel:**
Fernmeldekabel, Koaxialkabel, Glasfaserkabel (Erdkabel, Luftpipeline)
- **Verbindungstechnik:**
Muffen, ODFs, Opt. Splitter/Multiplexer (xPON), Stecker, Patchcords, Pigtails
- **Installationstechnik und Kabelkanalanlagen**
(Kabelschächte, Masten, Rohre)



Markt Trends und Herausforderungen

Was sind die Herausforderungen der Netzinfrastruktur?

Kapazität / Bandbreite

Nachfrage nach höhere Bandbreite bedingt
Kabel mit höherer Faseranzahl



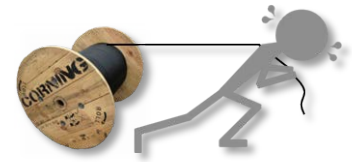
Mobilfunknetz

und



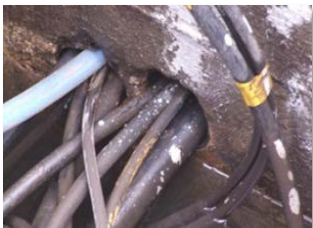
Festnetz

Ausbaugeschwindigkeit



Zeit- und arbeitsintensiv

Überfüllte Kanäle



Überfüllte Kanäle
beschränken Ausbau



Mehrfachnutzung von
Rohren nicht
empfehlenswert

Trenching Kosten

Schwer kalkulierbare Tiefbaukosten verhindern
oftmals den Neuausbau



1. Mikrokabel – Verdichtung und Miniaturisierung

Mikrokabel verringern den Durchmesser um ~50% und das Gewicht um ~70% und bieten dabei die gleiche Funktionalität wie herkömmliche Alu-Schichtenmantel-Kabel

ALTOS® cable, 144 F

(2.25 mm buffer tubes)



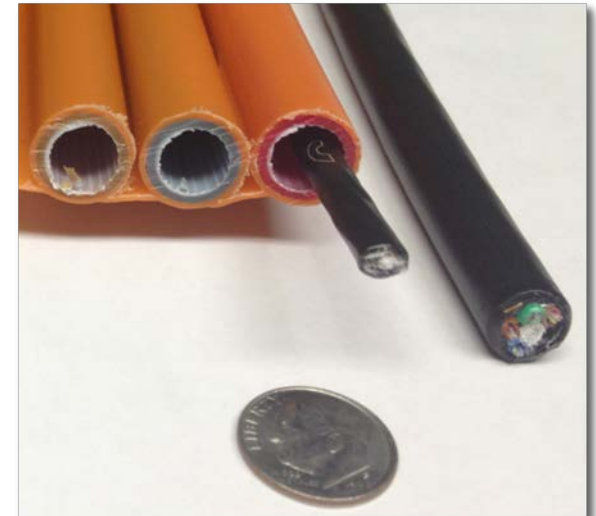
14.9 mm, 165 kg/km

MiniXtend® Cable, 144 F

(1.4 mm buffer tubes)



8.1 mm, 53 kg/km



Verwendung

Einsatz eines Kabels in einem einzelnen Rohr



40/33 mm duct

Verwendung von Mikrokabeln im Rohrverband



7 x 12/10 mm microduct bundle

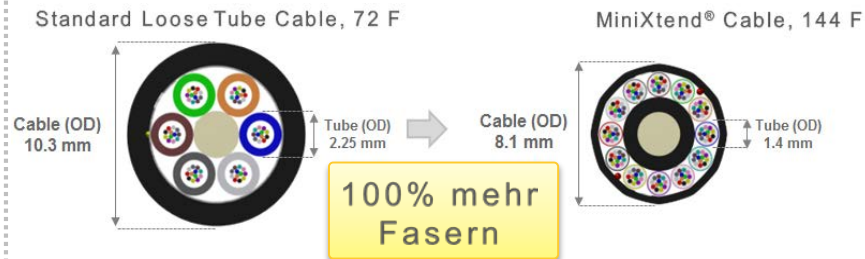
Microducts

Mikrokabel sind weniger robust als herkömmliche Standardkabel, daher Verlegung in Microducts (Rohren/Rohrverbänden) erforderlich.

Innenrohre unterteilen Hauptrohr in kleine Kammern in welche die Mikrokabel eingezo-gen/-geblasen werden.

1. Mikrokabel – Verdichtung und Miniaturisierung

Höhere Faserdichte



Mikrokabel maximieren die Kapazität eines Kabels bei gegebenem Durchmesser

Schnellere Verlegung

Leichtere Kabel

Weniger Installateure



und



Einfacheres Handling für eine sichere und schnellere Installation.

Weiterverwendung von Kanälen



Microducts und Mikrokabel verhindern Überfüllung.



Mehrfachnutzung möglich und kapazitätserhöhend

Micro Trenching

Weniger Maschinen Kein konventioneller Tiefbau



und



Günstigere Kabelverlegung

Wie lassen sich diese Herausforderungen adressieren?

2. Einsatz vorkonfektionierter Anschlussstechnik

Ersetze dies.....



Wie lassen sich diese Herausforderungen adressieren?

2. Einsatz vorkonfektionierter Anschlussstechnik

Ersetze dies.....



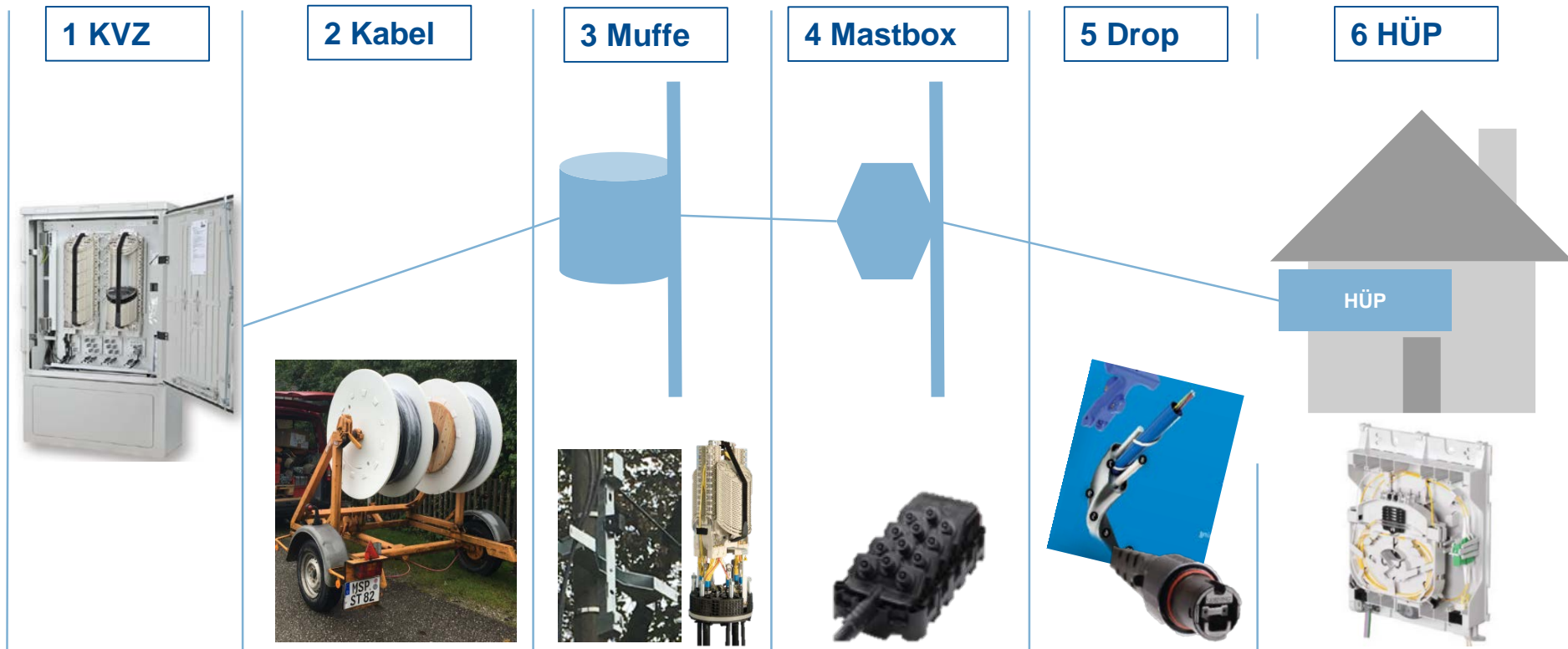
...hierdurch



Wie lassen sich diese Herausforderungen adressieren?

3. Nutzung alternativer Verlegungsmethoden

- Überbrückung des “**Digitale Divide**” am Beispiel der Luftverkabelung



Das **DigitNetzG** (Gesetz zur Erleichterung des Ausbaus digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze) **erlaubt**, dass „soweit das **Landschaftsbild nicht unzumutbar beeinträchtigt wird**“ **Leitungen auch oberirdisch** verlegt werden können. Unterirdische Verlegung soll aber auch in Zukunft der Regelfall sein.

Zusammenfassung

Der Breitbandausbau kann nur durch die richtige Technik und einen qualitativen Ausbau nachhaltig gestaltet werden.

Beim Breitbandausbau in Deutschland

- muss eine zukunftsichere, leitungsgebundene Infrastruktur Basis sein und durch drahtlose Infrastruktur ergänzt werden!
- müssen Download- **und** Upload-Geschwindigkeiten beachtet werden
- muss auf Qualität der Netzkomponenten und des Ausbaus geachtet werden
- muss die Anbindung von Gewerbegebieten in den Fokus, um einen industrietauglichen Breitbandausbau zu realisieren
- **liegt die langfristige Zukunft im nachhaltigen Ausbau mit Glasfasern**

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

www.zvei.org/kabel
ludwigm@corning.com



Mobilfunk-generation	Technik	Geschwindigkeit	Nutzer in D
2G	GPRS	50Kbit	52,6 Mio. Nutzer von UMTS oder LTE in 2014 (2013: 36,9 Mio.)
2G	EDGE	220Kbit	
3G	UMTS	390Kbit	
3,5G	HSPA	3,5-42Mbit	
4G	LTE	100Mbit	
4,5G	LTE Advanced	1Gbit	

- **Mobilfunk und leitungsgebundene Infrastruktur** sind **untrennbar** miteinander verbunden
- Zulieferinfrastruktur für Mobilfunkanwendungen: 21.700 LTE-Basisstationen in 2014
- Der Mobilfunkstandard LTE kann Breitbandzugang in schwerzugänglichen Gebieten schaffen
- Laut Bundesregierung sind **240.000** Haushalte auf LTE angewiesen, um mit wenigstens 1 Mbit/s ins Netz gehen zu können (BNetzA JB13)

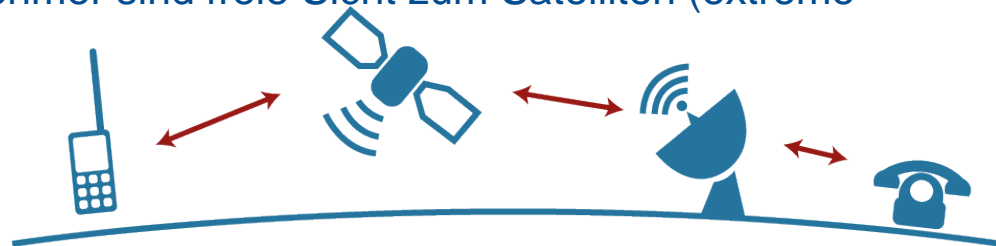
Heute: BSM (Broadband Satellite Multimedia)

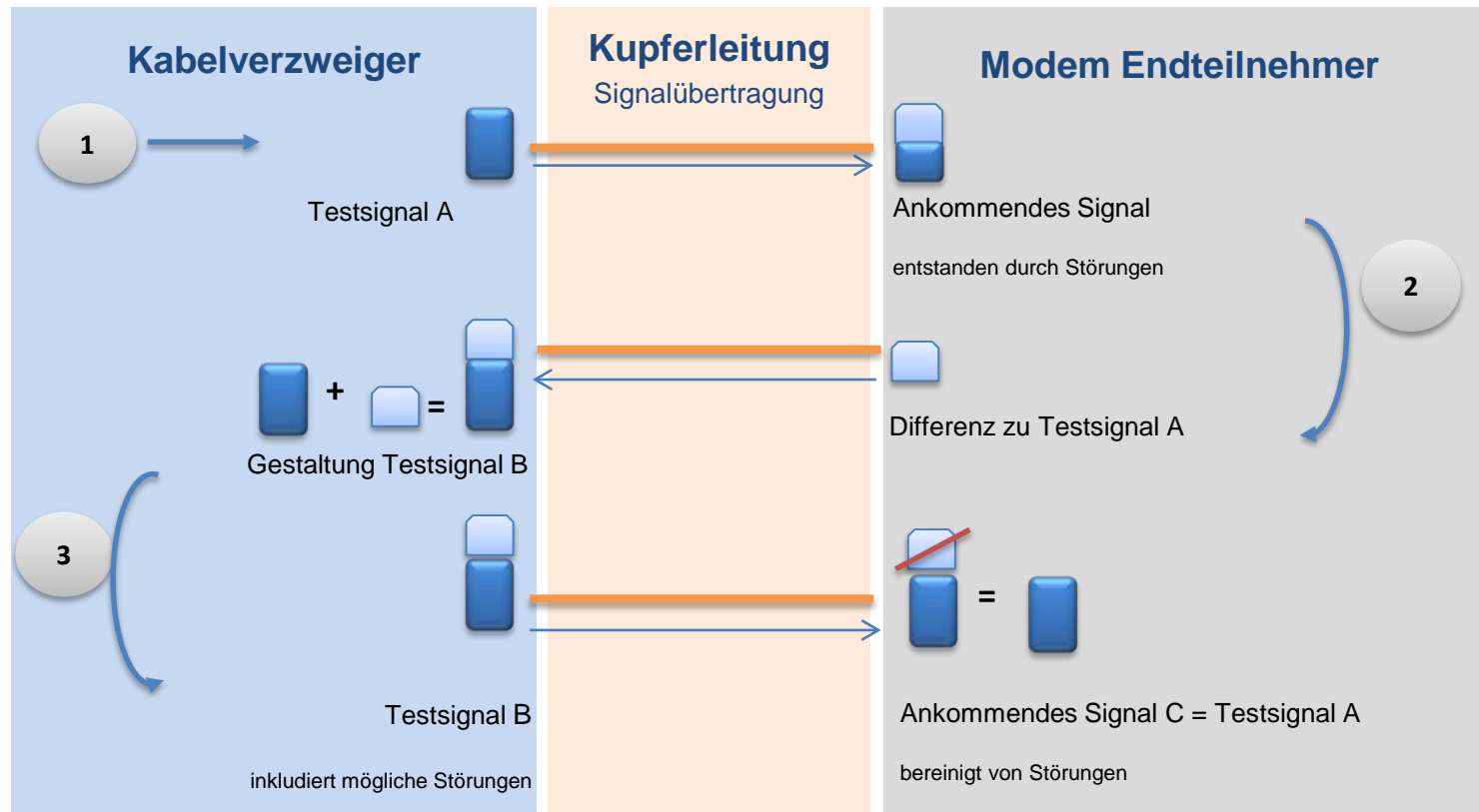
Vorteile:

- Realisierung sehr großer Versorgungsgebiete zur Flächenversorgung ganzer Länder mit Datenraten vergleichbar zu DSL;
- Realisierung kleinerer Versorgungsgebiete über Spotbeams mit höheren Datenraten;
- Kosten für Infrastruktur nur im direkten Einflussbereich des Nutzers (aber deutlich höher als bei DTH-Anlagen)
- Bei operationellem Satelliten schnelle Verfügbarkeit für neue Teilnehmer
- sehr gut geeignet zur Versorgung des ländlichen Raums

Nachteile:

- relativ lange Signallaufzeit zwischen der Bodenstation und dem Teilnehmerterminal auf (ca. 250 ms) – Auswirkung auf Echtzeitanwendung
- Voraussetzungen beim Teilnehmer sind freie Sicht zum Satelliten (extreme Wetterlagen sind hinderlich)
- Geteiltes Medium





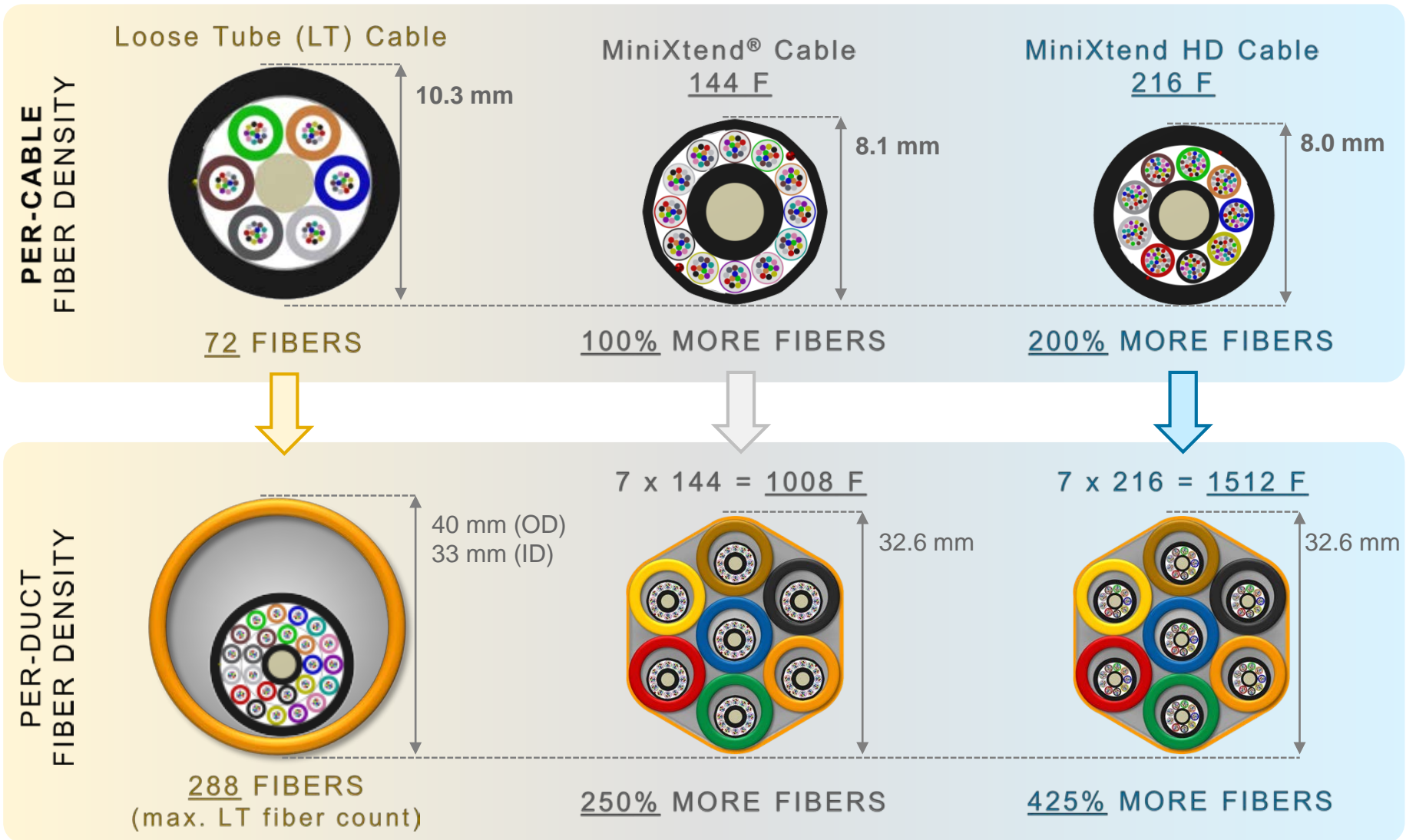
1. **Eingehendes Signal mit Störungen**
2. **Störungen werden mit Ausgangssignal abgeglichen**
3. **Um leitungsbedingte Störungen bereinigtes (Vectoring-) Signal wird erzeugt.
Durch diesen Prozess werden höhere Übertragungsraten möglich**

Vectoring Position

- Der ZVEI setzt sich für den **nachhaltigen Ausbau** der Breitbandnetze in Deutschland ein.
- Der volkswirtschaftlich sinnvolle Ausbau kann nur im **Technologiemix** und **im Wettbewerb der vorhandenen Infrastruktur und Anbieter** stattfinden.
- **Vectoring** ist eine **Zwischentechnologie**, die dazu beiträgt Glasfaser näher an den Endkunden zu bringen. Für den Anschluss von Privathaushalten kann Vectoring eine schnell umzusetzende Verbesserung darstellen.
Mit Blick auf die Anforderungen seitens **Industrie 4.0** stößt Vectoring jedoch an seine Grenzen.
- Der notwendige Breitbandausbau kann nur in einem **Technologiemix** und **im Wettbewerb der verschiedenen Infrastrukturen und Anbieter** gelingen.

Addressing Network Challenges

MiniXtend® HD Cables -Even greater per-cable and per-duct fiber density



**Founded:
1851**

**Headquarters:
Corning, New York**

**Employees:
45,000 worldwide**

**2016 Core Sales:
\$9.7 billion**

**Fortune 500 Ranking (2017):
298**

Corning Incorporated is one of the world's leading innovators in materials science. For more than 165 years, Corning has applied its unparalleled expertise in glass science, ceramics, and optical physics to develop products and processes that have transformed industries and enhanced people's lives.

CORNING

© 2017 Corning Incorporated

Business Segments That Lead Growth Industries

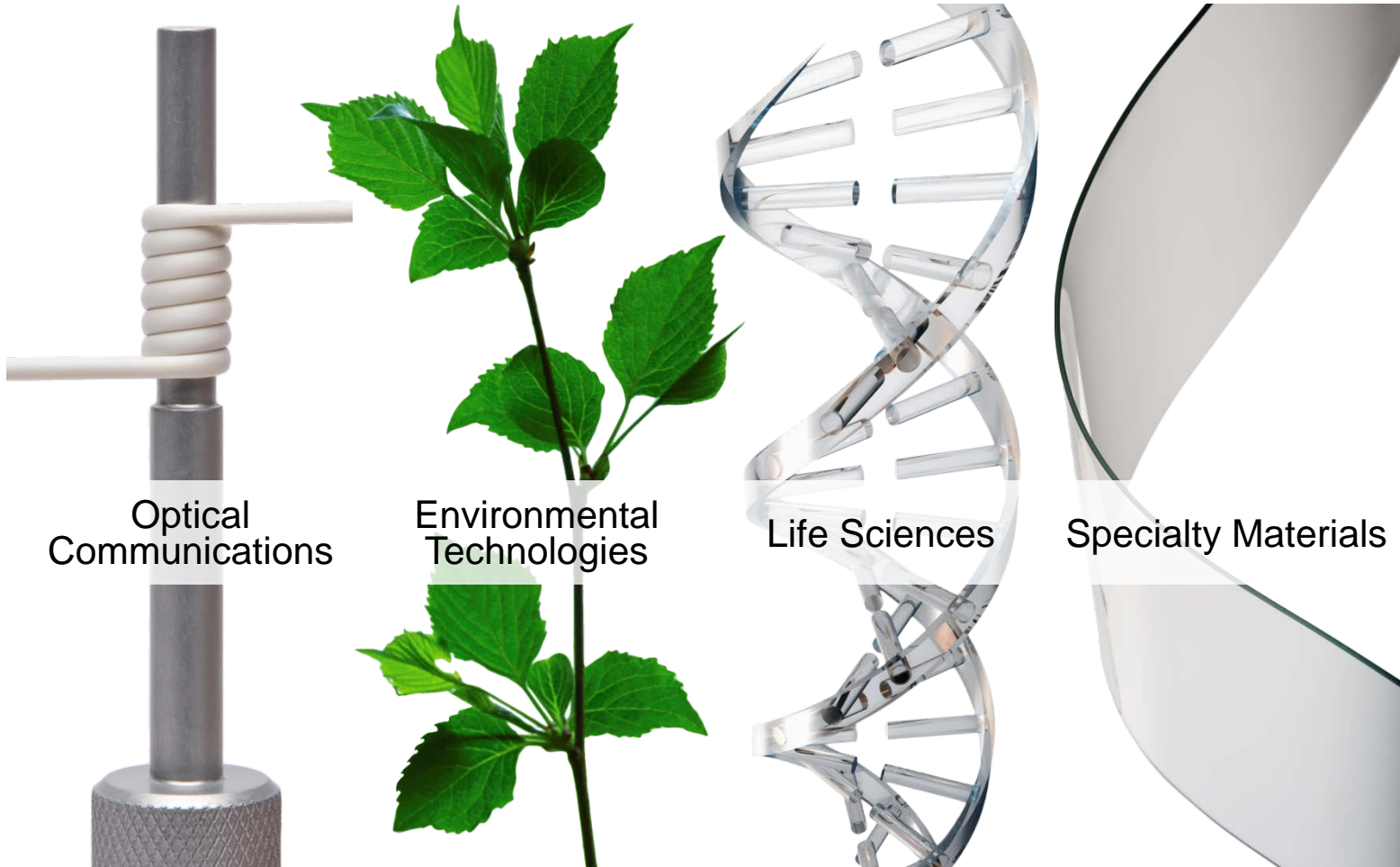
Display
Technologies

Optical
Communications

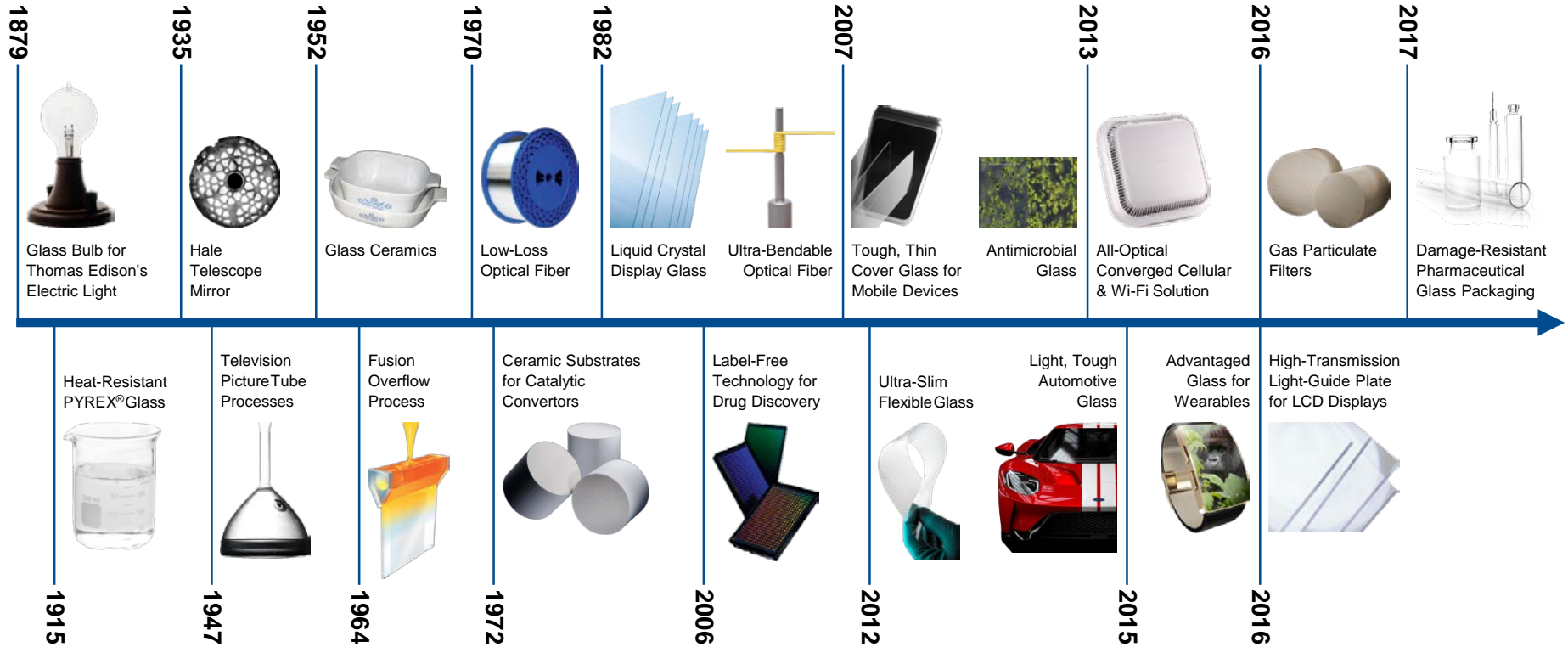
Environmental
Technologies

Life Sciences

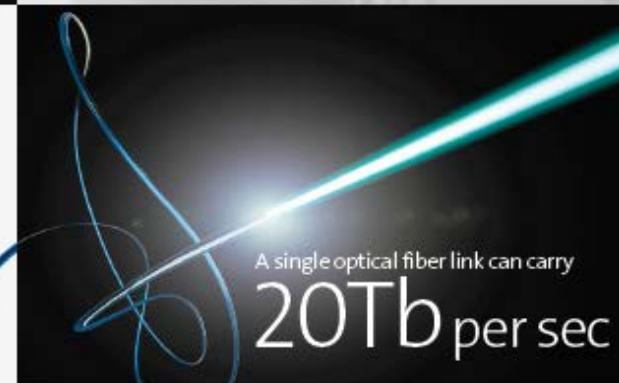
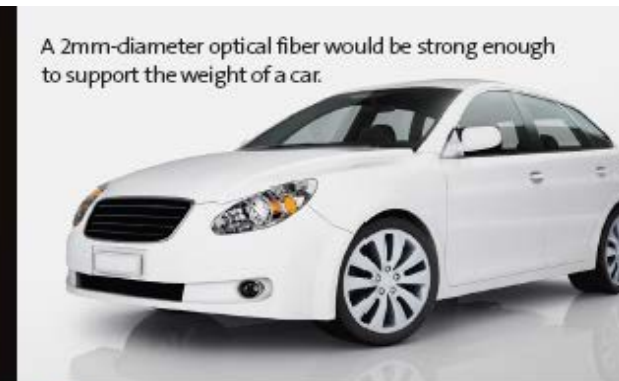
Specialty Materials



A Track Record of Innovation



Einige Fakten über die Glasfaser



Quelle: Corning