

**Stellungnahme der Huawei Technologies Deutschland GmbH
zur Konsultation zu Fragen der Entgeltregulierung bei FttH/B-basierten
Vorleistungsprodukten mit Blick auf den Ausbau hochleistungsfähiger
Glasfaserinfrastrukturen**

Am 14. März diesen Jahres hat die Bundesnetzagentur ein Konsultationsverfahren zu Fragen der Entgeltregulierung bei FttH/B-basierten Vorleistungsprodukten mit Blick auf den Ausbau hochleistungsfähiger Glasfaserinfrastrukturen gestartet. Wie einleitend von der Bundesnetzagentur dargestellt, prägt der sich zurzeit beschleunigende Prozess der Digitalisierung und Vernetzung von Wirtschaft und Gesellschaft die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Deutschland ebenso wie den Austausch und die Teilhabemöglichkeiten der Bürgerinnen und Bürger. Grundlage für diesen tiefgreifenden Wandel ist eine flächendeckende Versorgung mit zukunftsfähigen hochleistungsfähigen Telekommunikationsinfrastrukturen. Vor diesem Hintergrund wird sowohl vom BMWi in seiner Digitalen Strategie 2025 als auch vom BMVI in den kürzlich verabschiedeten Eckpunkten Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland bis 2025 der Aufbau eines Gigabit-Glasfasernetzes bzw. einer gigabitfähigen konvergenten Infrastruktur postuliert. Gleichzeitig werden auf europäischer Ebene die Vorschläge der EU-Kommission zur Überarbeitung des europäischen Rechtsrahmens für elektronische Kommunikation intensiv diskutiert. Vor diesem Hintergrund begrüßen wir, dass die Bundesnetzagentur diese Konsultation mit dem Ziel eines beschleunigten Ausbaus von Glasfasernetzen initiiert hat. Deutschland spielt für den Telekommunikationsmarkt in Europa eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund sehen wir einen regulatorischen Rahmen, der die Entfaltung der FttH/B-Infrastruktur forciert, als enorm wichtig an. Daran anknüpfend freuen wir uns, unsere Position zu einzelnen Fragen der laufenden Konsultation darlegen zu können.

1. Wie stellen sich die ökonomischen Rahmenbedingungen des Ausbaus hochleistungsfähiger Netzinfrastrukturen dar?

a. Welche mittel- bis längerfristige Entwicklung von Nachfrage und Zahlungsbereitschaft ist zu erwarten?

Anreize für eine Ultrabreitband-Infrastruktur

Die Entwicklung der ultraschnellen Breitbandinfrastruktur wird durch drei wesentliche Faktoren gefördert. Zunächst einmal wird die Benutzung von **persönlichen intelligenten Geräten** zum Führen persönlicher und geschäftlicher Angelegenheiten allgegenwärtig werden. Schon jetzt dienen intelligente Geräte als die wichtigsten Hosting-Plattformen für Unternehmen, darunter E-Transaktionen, Unified Communications, Online-to-Offline (O2O)-Dienstleistungen, um die

Arbeitseffizienz erheblich zu verbessern. In naher Zukunft werden intelligente Geräte grundlegende Notwendigkeiten für alle menschlichen Lebensszenarien sein.

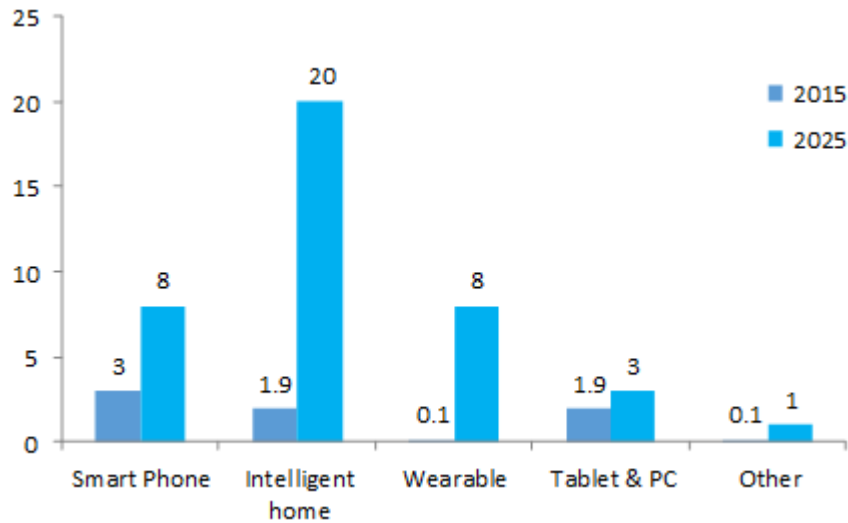


Abbildung 1: Anzahl der globalen persönlichen intelligenten Geräte (Einheit: Billion) [Quelle: Huawei]

Zweitens werden **massiv vorhandene Online-Dienste**, die über ubiquitäre Netze bereitgestellt werden, die Grundlage einer intelligenten Gesellschaft bilden. Der Begriff "Intelligent" wird zum Synonym für die meisten Online-Anwendungen werden, die entwickelt wurden, um bestimmte menschliche Bedürfnisse zu erfüllen (siehe Abbildung 2). Diese Vorstellung wird auch von der renommierten Analytischenfirma Gartner in ihrer Publikation über "Top 10 Strategische Technologietrends für künstliche Intelligenz im Jahr 2017" geteilt, wobei sie das maschinelle Lernen (als Online-Service) und intelligente Dinge (als persönliche intelligente Geräte) als Faktoren ansieht, die eine "intelligente Zukunft" bringen werden.

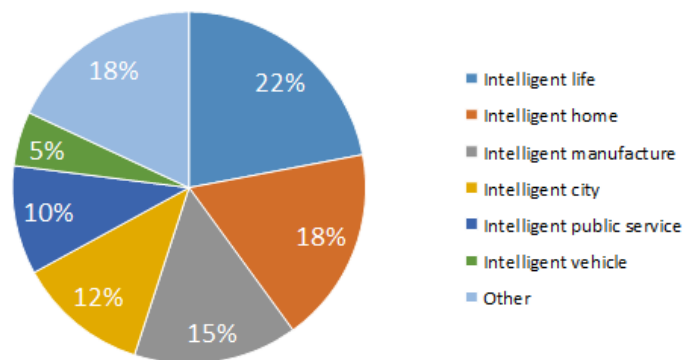


Abbildung 2: Beispiele für intelligente Dienste und deren Nutzung [Quelle: Huawei]

Drittens werden Plattformen, die auf **Künstlicher Intelligenz (AI)** basieren, die Notwendigkeit für Ultrabreitband-Verbindungen einleiten. AI selbst erzeugt die Notwendigkeit für die "Cloudifizierung" der Netzwerk-Infrastruktur und dieser Prozess wird im Wesentlichen auf vier Kerntechnologien beruhen: Cloud Services, Rechenzentren, Big Data und dem Internet der Dinge.

Gemeinsam werden AI und die Cloudifizierung eine "Always-On"-Situation kultivieren, die zukünftig für alle Unternehmen von größter Bedeutung sein wird. Der "Always-on" - Service-Ansatz wird zu Effizienz der betrieblichen Abläufe der Unternehmen führen, wie zum Beispiel bei der Entwicklung von F&E und der Verkürzung der Anwendungszeit um 90 % sowie der Erhöhung der Auslastung der IT-Ressourcen. Höhere Effizienz und geringere Kosten für die Anwendungsbereitstellung, leistungsfähigere und komfortablere Platforddienste sowie eine agile Ressourcennutzung sind allgemeine Ziele, die von jedem ICT-Unternehmen heutzutage verfolgt werden. Huawei glaubt, dass zukünftig alle Unternehmen mit Cloud-Services verbunden sein werden und, dass 85 % aller Unternehmensanwendungen über Cloud-Plattformen ablaufen werden.

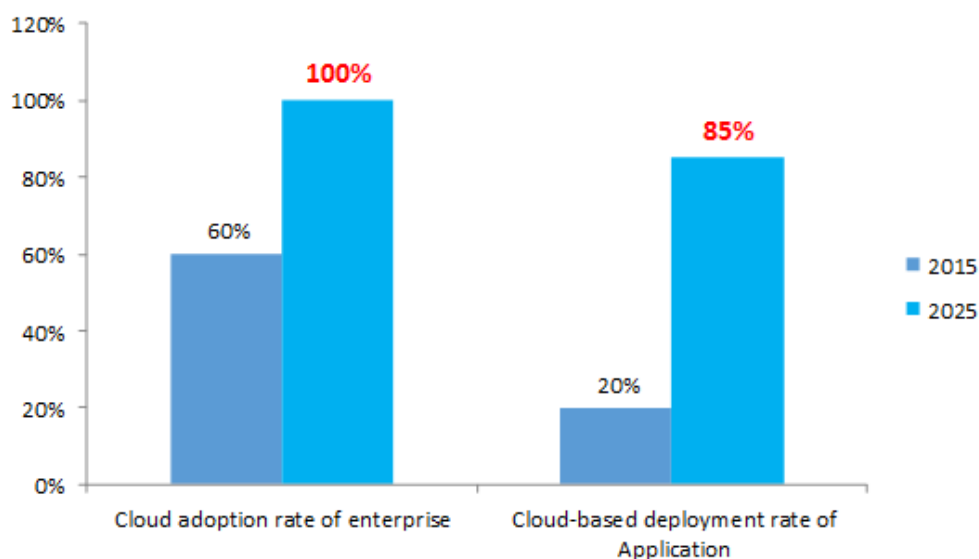


Abbildung 3: Einfluss der Cloud auf zukünftige Dienstleistungen und Netzwerke [Quelle: Huawei]

Die Cloudifizierung wird dazu führen, dass "Daten" für alle Menschen und Unternehmen zu einem wichtigen Vermögenswert werden und als Schlüssel für intelligente Entscheidungsfindung dienen. Wir glauben, dass Daten, die jährlich generiert und gespeichert werden, bis 2025 180 ZB erreichen werden, eine 20-fache Steigerung von 2015 bis 2025, und dass die Informationsverarbeitung die menschliche Fähigkeit schliesslich überholen wird (hauptsächlich abhängig vom maschinellen Lernen über IoT, AI usw.). Bis 2025 sehen wir auch einen Anteil von 90 % intelligenter persönlicher Assistenten (das heisst, Endgeräte mit Künstlicher Intelligenz) von allen intelligenten Endgeräte, die damit zu einem entscheidenden Teilnehmer von Online-Diensten werden. Bis zum Jahr 2025 werden wir in eine AI- und Roboter-Ära eintreten und der intelligente Terminalmarkt wird Hunderte von Milliarden Euro wert sein.

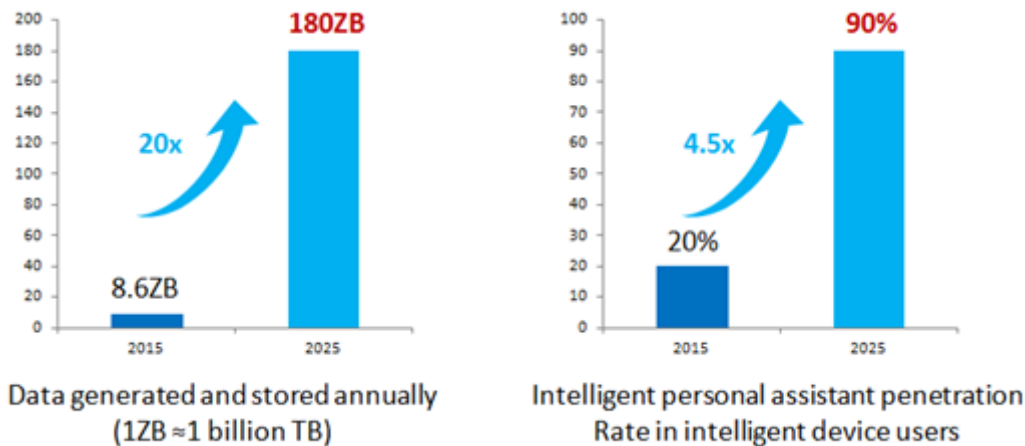


Abbildung 4: Wachstum in der Datenerzeugung und AI-Adoption [Quelle: Huawei]

Verwendung der Ultrabreitband-Infrastruktur

Huawei glaubt (wie in unserer jährlichen Veröffentlichung des Global Connectivity Index (GCI) skizziert), dass zwischen 2015 und 2025 die Verfügbarkeit des Breitbandes in Haushalten im globalen Mittel von 39,4 % auf 75 % steigen wird, wobei der Anteil des Festnetz-basierten Breitbandes pro Haushalt von 38,6 % auf 55 % steigen wird und der Anteil des mobilen Breitbandes (NUR auf drahtlosen Zugängen basierend) pro Haushalt von 0,8 % auf 20 % steigen wird (globale Aussagen). Darüber hinaus wird die Penetrationsrate des Gigabit-Breitbandes bis 2025 von 0,9 % auf 30 % steigen, wobei die durchschnittliche Bandbreite des ultraschnellen festnetz-basierten Breitbandes sich um das 30fache, von 20 Mbps auf 600 Mbps pro Benutzer wachsen wird und das mobile Breitband (nur auf drahtlosen Festzugang basierend) auf 100Mbps pro Benutzer wächst. Die Verbreitung privater als auch gewerblicher Breitbandanschlüsse wird den Einfluss räumlicher Entfernungen auf die Wirtschaftsaktivität stark vermindern.

Darüberhinaus sehen wir folgende wesentliche Änderungen voraus:

1. Der Zugang zu Breitband wird als eines der menschlichen Grundrechte definiert werden (sowohl in den entwickelten als auch in Entwicklungsländern).
2. Das Breitbandnetz wird Teil der Haushaltsinfrastruktur.
3. Small Office/Home Office (SOHO) wird weltweit zu einem wichtigen Arbeitsplatz.
4. Globale Breitbandpopularität wird in über 10 Jahren (bis zu) 4,5 % des BIP-Wachstums erzeugen.

Auf Grund der dramatischen und schnellen Entwicklung der Breitbandtechnologien ist es schwierig, die Größe des Breitbandmarktes und die Zahlungsbereitschaft für Breitbanddienste zu prognostizieren. Die Leistungsfähigkeit der Verbraucher variiert von Land zu Land und dafür können wir das "Nachhaltige Entwicklungsziel (SDG)" der Breitbandkommission als Bewertungsgrundlage heranziehen. Die Breitbandkommission ist der Auffassung, dass den



Endnutzern grundsätzlich in jedem Land ein Festnetz-Basis-Breitbanddienst zu Preisen angeboten werden muss, die 5 % des prozentualen Bruttoinlandsprodukts dieses Landes nicht übersteigen. Gegenwärtig bewegen sich die aktuellen Breitbandpakete der Telekommunikationsanbieter in Deutschland weit unter dieser Grundlinie. Darüber hinaus sehen wir, dass anstelle von Endgeräten schliesslich verschiedene On-Top-Mehrwertdienste die Preisgestaltung von "intelligenten Gesamtservicepaketen" bestimmen werden.

b. Welcher Zeithorizont erscheint für die Amortisation der Investitionen in FttH/B-Netze sachgerecht? Inwieweit wird der heute zugrunde gelegte Zeithorizont von Prognosen über technologische und wettbewerbliche Entwicklungen beeinflusst?

c. Welchen Amortisationsverlauf über den unter lit. b genannten Zeitraum würden Sie - von etwaigen regulatorischen Vorgaben abstrahierend – für Investitionen in FttH/B-Netze unterstellen (z. B. hinsichtlich der kalkulatorischen Abschreibungen)? Wie sind diesbezüglich - aus heutiger Perspektive betrachtet - die Unsicherheiten über die hierfür zugrunde zu legenden Prämissen zu bewerten (bzgl. Entwicklung von Zahlungsbereitschaft, Technologien und Marktverhältnissen)?

Kostenanalyse von FTTB- und FTTH-Netzen

Aufgrund der langjährigen Diskussion besteht in Deutschland ein klares Verständnis über die Einflussfaktoren der FTTH/B-Entwicklungskosten. In der Antwort auf die Konsultation konzentriert sich Huawei daher auf die detaillierte Beschreibung eines praktischen Falles aus Frankreich, basierend auf der Analysys-Mason-Methode¹. Sie wird das allgemein anerkannte Verständnis belegen, das dem deutschen Förderungssystem für die Finanzierung des Glasfaser-Ausbau in ländlichen bzw. unterversorgten Gebieten zu Grunde liegt: Förderung dort, wo der Business Case für die marktwirtschaftlich getriebene Glasfaserausbau nicht ausreicht.

Die Schlussfolgerung lautet: Der wichtigste Faktor, unabhängig vom Erschliessungsgrad ('homes passed'/'homes connected') ist die Wiederverwendung von existierender Infrastruktur, insbesondere in Kombination mit bestehenden Stromtrassen bzw. -netzen. Die Kostenquote in ländlichen Gebieten kann, verglichen mit der kompletten Neuerschliessung, auf ca. 25 % gesenkt werden. D.h., dass die absoluten Kosten des FTTH/B Rollouts in ländlichen Gebieten mit denen

¹ "MARKET RESEARCH:POWER COMPANIES DEPLOYING FIBRE NETWORKS", Studie von Analysys-Mason & Huawei, 2017:

<http://www.teleco.com.br/huawei/releases/Power-Companies%20-Deploying-Fibre-Networks.pdf>

der Erschließung bzw. des Ausbaus von FTTH/B in Stadtrandlagen vergleichbar wird. Darüberhinaus wird an dem Beispiel eines Versorgungsgebietes im ländlichen Raum in Frankreich ein Amortisationszeitraum von ca. 10 Jahren errechnet, unter Einbeziehung von Mitnutzung von durch Energieversorger bereitgestellter Infrastruktur.

In unserer jüngsten gemeinsamen Studie mit Analysys Mason mit dem Titel "Power Companies Deploying Fiber Networks" haben wir ein Kostenmodell von FTTB-/H-Netzwerken entwickelt, das auf dem Szenario der Parallel-Nutzung mit einer existierenden Strominfrastruktur basiert.

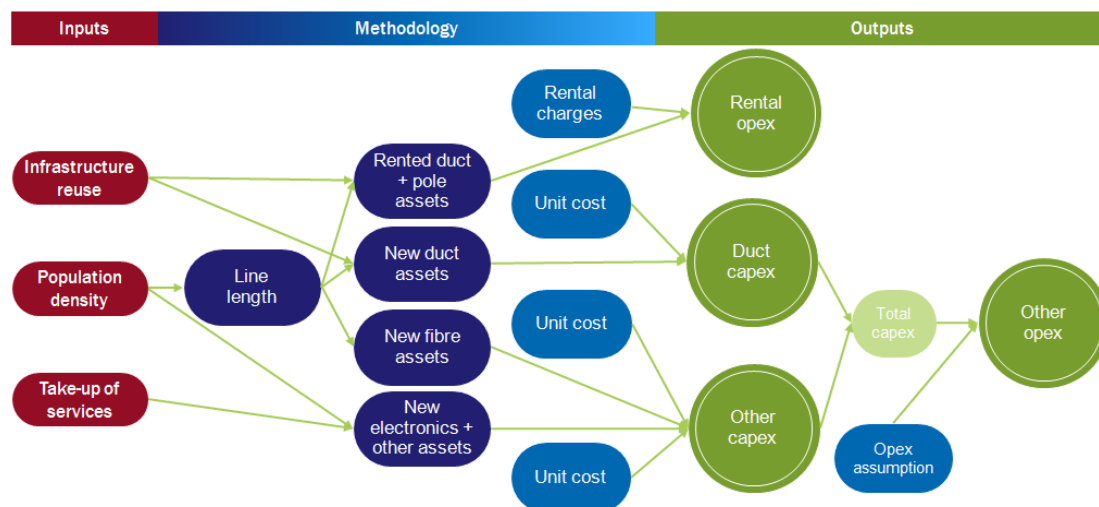


Abbildung 5: Kostenmodell von FTTB-/H-Netzwerken bei Nutzung von Elektrizitätsinfrastruktur

Im Modell beruhen die Gesamtbetriebskosten (TCO) auf drei Eingaben: Infrastrukturwiederverwendung, Bevölkerungsdichte und prozentualer Aktivierungsrate des Betreibers (Take up of Services). Aufbauend auf der Methodologie werden die Investitionen (CAPEX) und Betriebsaufwendungen (OPEX) ermittelt.

Eine detailliertere Diskussion des Kostenmodells ist untenstehend aufgeführt:

- Wiederverwendung der Infrastruktur **hat wesentlichen einen Einfluss auf die CAPEX für Leitungen und der Miet-OPEX.**
- Der CAPEX für die Leitungen **wird bestimmt durch:**
 - die Kombination der Leitungslänge, Infrastrukturwiederverwendung und Stückkosten für jede Eingabegröße (Graben, Leitungen bzw. Innenrohre).
 - Annahmen über typische westeuropäische Arbeitskosten
- **Die Miet-OPEX:**
 - Die infrastrukturellen Mietkosten pro Kilometer werden berechnet, indem man die durchschnittlichen Mietkosten für Leitungen und Mäste von vier Ländern (Portugal, Spanien, Frankreich und Großbritannien) heranzieht.

- Der Mietabstand wird berechnet, indem die Länge der installierten Leitung von der Gesamtlänge des Fasernetzes abgezogen wird. Die Mietdauer der Leitung wird dann mit den infrastrukturellen Mietkosten pro Jahr multipliziert, der Gesamt-Betrachtungs-Zeitraum beträgt 15 Jahre.
- **Die Bevölkerungsdichte**, die für die Bestimmung der Längenanforderungen der Leitung anhand eines Algorithmus herangezogen werden, beruht auf folgenden Modellannahmen:
 - Urban = 10 000 Häuser pro km²
 - Suburban = 1000 Häuser pro km²
 - Ländlich = 100 Häuser pro km²
- **Für die Aktivierungsrate des TCO-Modells** (*take up of services*) gelten folgende Grundsätze:
 - 35 % ist eine typische maximale Aktivierungsrate für einen einzelnen Betreiber in einem Bereich, in dem er mit anderen vergleichbaren Netzwerk-Betreibern konkurriert, während 70% eine typischen Aktivierungsrate beschreibt, der keinem vergleichbaren Wettbewerb ausgesetzt ist (Alleinnetzbetreiber).
 - Eine Rate von 70 % ermöglicht es, die Kosten über eine größere Anzahl von Kunden zu verteilen und die Kosten pro angeschlossenem Kunden deutlich zu senken.
 - Die Kosten pro aktiviertem Kunden bei einer 70 %-igen Aktivierungsrate in ländlichen Gebieten ähneln dem einer 35 %-igen Aktivierungs-Rate in Vororten, was zeigt, dass ein Einbetreibermodell in ländlichen Gebieten eine vergleichbare Kostenbasis hat, wie das Mehrbetreibermodell in Vororten bzw. Stadtrandlagen.
- Die **sonstigen CAPEX** und **OPEX** ergeben sich:
 - Basierend auf der Anzahl der erschliessbaren Haushalten (*homes passed*): Faserleitungen, die gelegt werden müssen, sind unter sonstige CapEx erfasst
 - Basierend auf der Anzahl der angeschlossenen Haushalten (*homes connected*): Faserleitungen zum Anschluss der letzten Zugriffsstelle, Splitter, Elektronik, etc. Ebenfalls als *andere CapEx* erfasst.
 - Bei aktiven Vermögenswerten (z.B. Systemtechnik) wird der OPEX-Satz auf 10 % geschätzt
 - Bei passiven Vermögenswerten wird der OPEX-Satz auf 1 % geschätzt
 - Die Preise spiegeln die Kosten für die Erhaltung neuer Vermögenswerte neben anderen Betriebskosten (z.B. Stromkosten) wider



Basierend auf diesem Modell ergaben sich wie folgt Kosten pro angeschlossenem Haushalt für die Bereitstellung von FTTH in urbanen, suburbanen und ländlichen Gebieten:

Kosten pro erschliessbarem Haushalt (,homes passed')

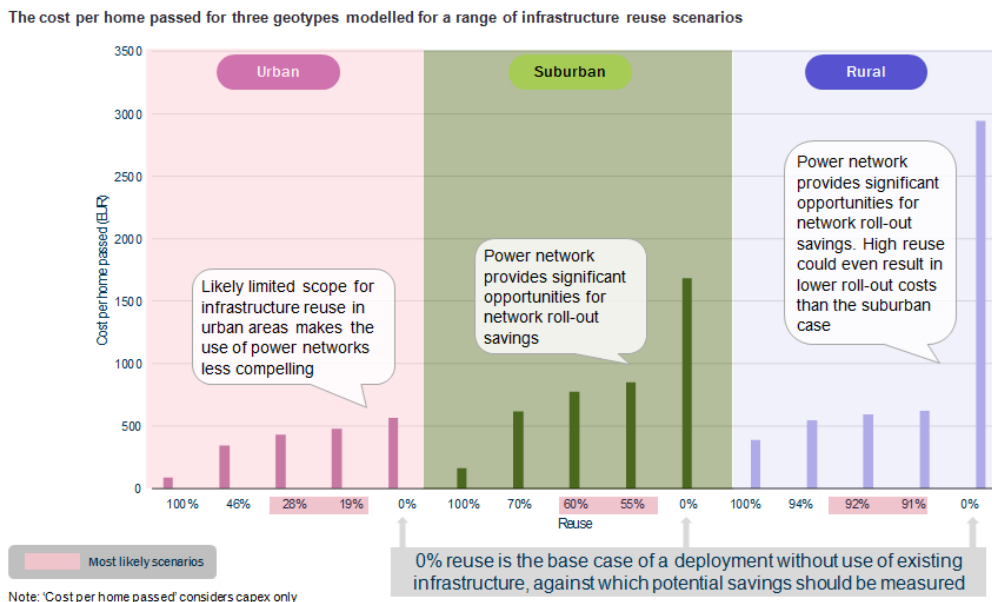


Abbildung 6: Kosten pro erschliessbarem Haushalt (,homes passed')

Aus der obigen Abbildung geht hervor, dass die Kosten pro erschliessbarem Haushalt (,homes passed') für eine FTTH-Implementierung vom gewählten Geotypen abhängig sind. In urbanen Gebieten, in denen die Bevölkerung weit dichter besiedelt ist als in suburbanen und ländlichen Gebieten, sind die FTTH-Bereitstellungskosten deutlich geringer. Allerdings ist es auch wichtig zu beachten, dass durch die Nutzung der Strominfrastruktur die Faserbereitstellungskosten deutlich gesenkt werden, was das Geschäft in ländlichen Gebieten sehr attraktiv macht.



Kosten pro angeschlossenem Haushalt („homes connected“)

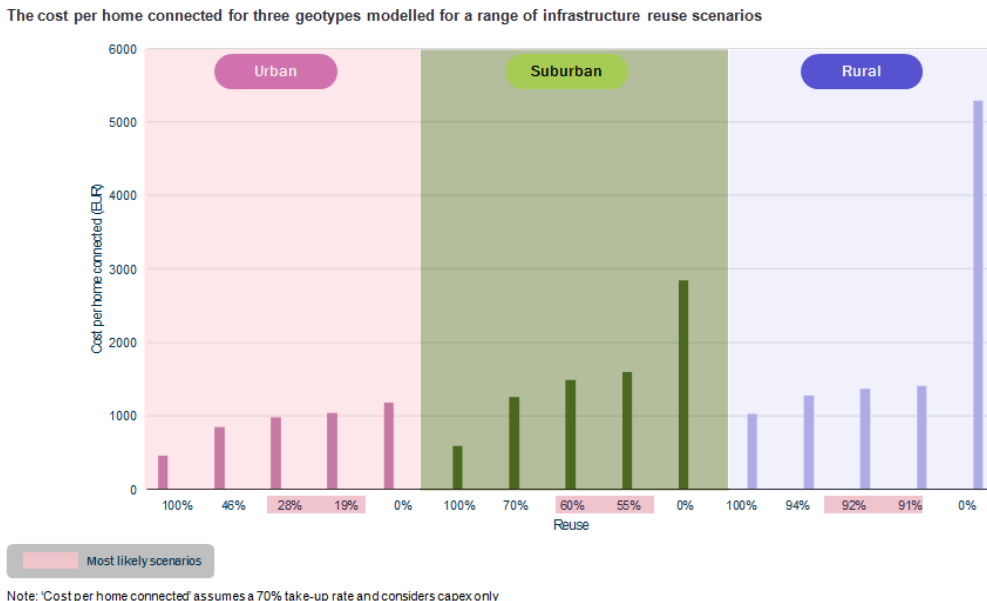


Abbildung 7: Kosten pro angeschlossenem Haus („homes connected“)

Die Kosten pro angeschlossenem Haushalt („homes connected“) folgen einem ähnlichen Trend wie die Kosten pro erschliessbarem Haushalt mit Wiederverwendung der Infrastruktur, was die Kosten erheblich reduziert. Daher können die Bereitstellungskosten für FTTB-/ H-Netzwerke durch effektive Maßnahmen zur Wiederverwendung von Infrastrukturen deutlich reduziert werden.

Amortisation von Investitionen in FTTB-/ H-Netzwerke

Wie im vorigen Abschnitt festgestellt, unterscheiden sich die FTTB-/ H-Kosten basierend auf verschiedenen Szenarien erheblich voneinander. [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

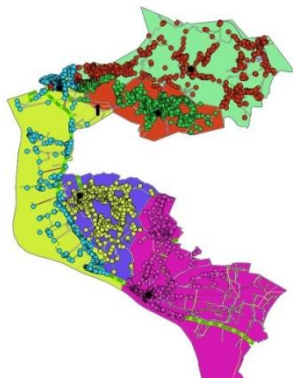
In Frankreich, wo Huawei vor kurzem die Verantwortung für die Bereitstellung eines FTTH-Netzwerks für einen Telekommunikationsanbieter übernahm, betragen die End-to-End- (E2E)- Kosten in dicht besiedelten Städten wie Paris etwa [REDACTED] pro angeschlossenem Benutzer. In den ländlichen Gebieten erhöhten sich die E2E-Kosten jedoch auf rund [REDACTED] pro angeschlossenem Benutzer (an Orten, an denen vorhandene passive Infrastrukturen wie Leitungsrohre wiederverwendet wurden). An Orten, an denen für die Glasfaser neu gegraben werden musste, stiegen die E2E-Kosten auf [REDACTED] pro angeschlossenem Benutzer.

Bei der Ermittlung der Amortisationszeit muss auch die Zeit für den Aufbau und die Vermarktung



eines FTTB-/H-Netzwerks sowie der erreichbare Marktanteil dieses Netzwerks berücksichtigt werden. Die Aufbauzeit von FTTB/H dauert in der Regel mehrere Jahre von der Planung bis zur kommerziellen Markteinführung und ist abhängig von mehreren Faktoren wie dem geografischen Gelände, Witterung/Jahreszeiten, Durchgangs- bzw. Wegerechten für die Bauarbeiten, auf dem Markt verfügbarem Fachwissen von Technikern und so weiter. Die Marktanteil hängt auch von einer Reihe von Faktoren wie Produktverpackungen, Marketingkampagnen, Wettbewerbsfähigkeit des Produkts, Kaufkraft der Verbraucher, etc., ab. Je mehr Endbenutzer sich für den FTTB-/H-Dienst entscheiden, desto schneller können Investoren natürlich die Rendite für ihre Investition erzielen.

Die folgende Abbildung ist ein High Level Design (HLD) der Errichtung unseres FTTH-Netzwerks in einer ländlichen Gegend Frankreichs. Der Umfang dieses Projektes befasste sich mit dem Aufbau eines FTTH-Netzwerkes zur Bereitstellung von Hochgeschwindigkeits-Breitbanddiensten für [REDACTED] einer ländlichen Gegend.



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] Es ist wichtig zu beachten, dass diese Kosten die Errichtung eines Fasernetzwerkes (aktive und passive Elemente) von der Zentralstelle zu dem Zugangspunkt voraussetzen.

Taux de couverture	Rang	Nombre de sites	Nombre de prises	Coût transport	Coût distribution	Coût branchement	Coût total	% coût total	Coût moyen par prise	% coût min.
--------------------	------	-----------------	------------------	----------------	-------------------	------------------	------------	--------------	----------------------	-------------

Tabelle 1: [REDACTED]

[REDACTED]



Vom Zugangspunkt zu den Räumlichkeiten der Endbenutzer wird ein Fasernetzwerk bereitgestellt, wenn der Benutzer den FTTH-Dienst tatsächlich in Anspruch nimmt. Für unsere Berechnungszwecke ist die Amortisationszeit dieses Szenarios, wenn wir die durchschnittlichen EU28-Kosten von Home Connect, 300 Euro pro aktiviertem Benutzer ansetzen und einen maximalen Aktivierungstarget für den Netzbetreiber von 35 % annehmen, wie folgt:

[REDACTED]

Idealerweise amortisiert sich eine Investition in weniger als 10 Jahren. In der Praxis aber dauert es bereits mehrere Jahre, um eine Aktivierungsrate von 30 % zu erreichen. Darüber hinaus haben wir die Kosten für die Förderung, Bereitstellung und Wartung in unseren Berechnungen nicht berücksichtigt, was sicherlich die Amortisationszeit für einen Investor verlängern wird.

Wenn wir die Bedingungen in Frankreich mit denen in Deutschland vergleichen, glauben wir, dass auf Grund der Komplexität in Deutschland die Anfangsinvestitionen deutlich höher sein werden. Dies liegt daran, dass Telekommunikationsanbieter in Frankreich die Möglichkeit haben, reichlich passive Infrastrukturen (Leitungen, Mäste, Schächte, usw.) wiederzuverwenden. Wie in den Abbildungen 7+8 dargestellt, führt die Wiederverwendung von passiver Infrastruktur zu erheblichen Einsparungen.

Ein weiterer wichtiger Faktor für die Bestimmung der gesamten Amortisationszeit ist die Kunden-Churnrate. Wenn ein Abonnent beschließt, den Dienstleister zu wechseln, stellt der neue Dienstleister üblicherweise sein eigenes Faserkabel im Drop-Segment des Netzes bereit und stellt dem Abonnenten eine neue CPE zur Verfügung. Daher sind die Amortisationszeiten von Feeder- und Distributionsabschnitten für Drop-Segmente des Netzwerks unterschiedlich.

Die derzeitige Technologie auf dem Markt garantiert die Qualität von Faserkabeln und optischen Komponenten für mindestens 25 Jahre. Faserkabel im Backbone-Netzwerk sind seit über 20 oder 30 Jahren im Einsatz. Es gibt keine Hinweise darauf, dass sich solche verlegten Faserkabel verschleissen und einen Ersatz benötigen. So ist die Abschreibungs- und Amortisationsdauer eines Vermögenswertes so lange wie der Leistungszeitraum dieses Vermögenswerts. Im Fall des FTTB-/H-Netzwerks beträgt dieser Zeitraum mindestens 25 Jahre, wenn nicht sogar mehr.

Schließlich werden 5G, IoT, Industry 4.0, Virtual Reality das Leben z dramatisch verändern. Diese Anwendungen verlangen im Vergleich zu heute zuverlässigere, schnellere und symmetrischere Zugangnetzwerke, für die FTTB-/H-Netze gut geeignet sind. Gleichzeitig werden die Endnutzer eine größere Bereitschaft, diese Dienste zu konsumieren und auch zu bezahlen, zeigen. So werden sich die Amortisationszeit für eine FTTB-/H-Investition langfristig verbessern.



d. Welche darüber hinausgehenden Unwägbarkeiten prägen die spezifischen Risiken von Investitionen in FttH/B-Netze (z. B. Entstehung paralleler alternativer Infrastrukturen bzw. Überbauwahrscheinlichkeit)?

Investitionsrisiken bei FTTB-/H-Netzwerken

Bei der Beobachtung vieler weltweiter Erfolgsbeispiele von FTTB-/H-Netzwerken hat Huawei keine signifikanten Investitionsrisiken bei FTTB-/H-Netzwerken erlebt, selbst unter Berücksichtigung alternativer Infrastrukturen oder des Umbaus von existierenden Infrastrukturen.

In Spanien beispielsweise besteht für FTTH-Netzwerke keine Verpflichtung, einen "offenen Zugang" für alle Telekommunikationsanbieter bereitzustellen. Dies bedeutet, dass bei Beginn des Aufbau eines FTTH-Netzwerks jeder Telekomanbieter sein eigenes Kapital investieren muss, um dieses Netzwerk aufzubauen. Daher ist es in Spanien sehr wahrscheinlich, dass in einigen Gebieten und Gebäuden eine Überabdeckung von Fasernetzwerken verschiedener Dienstleister besteht. Da die Bereitstellungskosten von E2E-FTTB-/H-Netzwerken in Spanien nicht enorm hoch sind und solche Bereiche in der Regel unter die Kategorie der hochwertigen Gebiete fallen, wird jeder Betreiber erhebliche Vorteile aus dem Aufbau eines eigenen Netzwerkes erzielen. Effektiv erreichte die Zahl der FTTH-Nutzer in Spanien Ende 2016 4,8 Millionen, eine der höchsten Nutzerzahlen in Westeuropa.

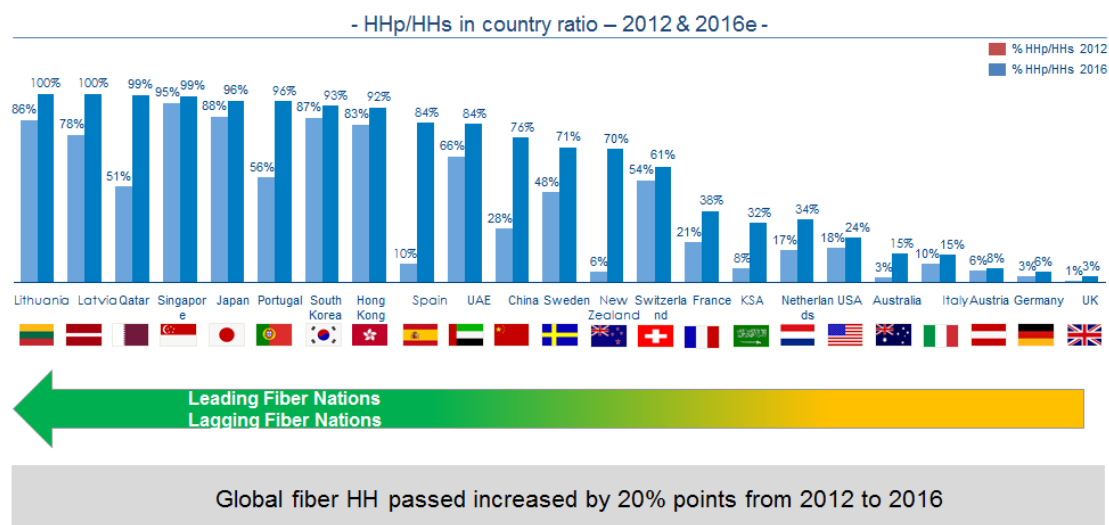


Abbildung 9: Vergleichswerte für die Abdeckung von FTTB-/H-Netzwerken (Quelle: Arthur D. Little)

Darüber hinaus kann ein Telekomanbieter in Spanien Faserressourcen von anderen Betreibern mieten, wenn ein Telekomanbieter nicht über genug Kapital verfügt, um in ein FTTH-Netzwerk zu investieren oder ein bestimmter Bereich nicht attraktiv genug ist, um ein eigenes FTTH-Netzwerk aufzubauen. Daher haben wir im März 2017 beobachten können, wie verschiedene Betreiber in Spanien miteinander Großhandels-FTTH-Zugangsvereinbarungen abgeschlossen haben, die alle vom Marktwettbewerb getragen wurden.

In Frankreich beispielsweise wurde folgende Regelung erarbeitet, um einen Überbau von FTTH-Netzwerken zu vermeiden:

Faserausbau in dicht besiedelten Gebieten

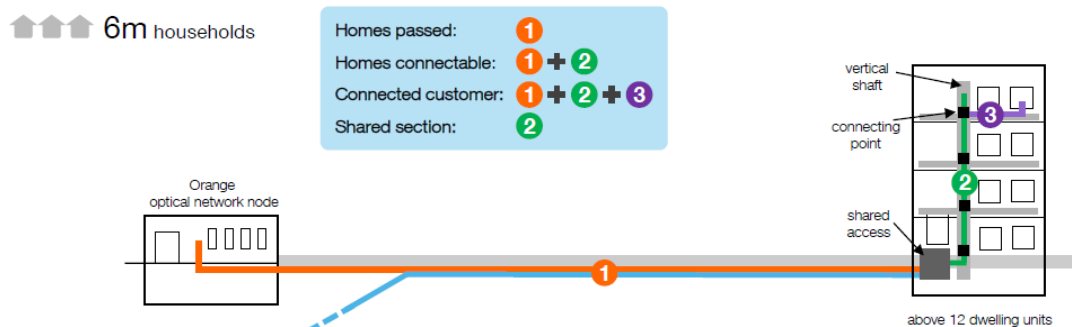


Abbildung 10: Regeln zum Faserausbau in dicht besiedelten Gebieten Frankreichs

- **Abschnitt 1:** Jeder Betreiber bringt seiner Faser in Abschnitt 1 auf den Markt. Handelsverträge können ohne rechtliche Anforderungen erfolgen.
- **Abschnitt 2:** Nur ein Netzbetreiber baut Abschnitt 2 auf. Die Kosten könnten von anderen Betreibern vor oder nach der Bereitstellung geteilt werden. Andere Betreiber können sich auch dafür entscheiden, die Faser zu einem Nichtdiskriminierungspreis zu mieten.
- **Abschnitt 3:** Von kommerziellen Betreibern je nach Kundenwahl aufgebaut.

Faserausbau in weniger dicht besiedelten Gebieten

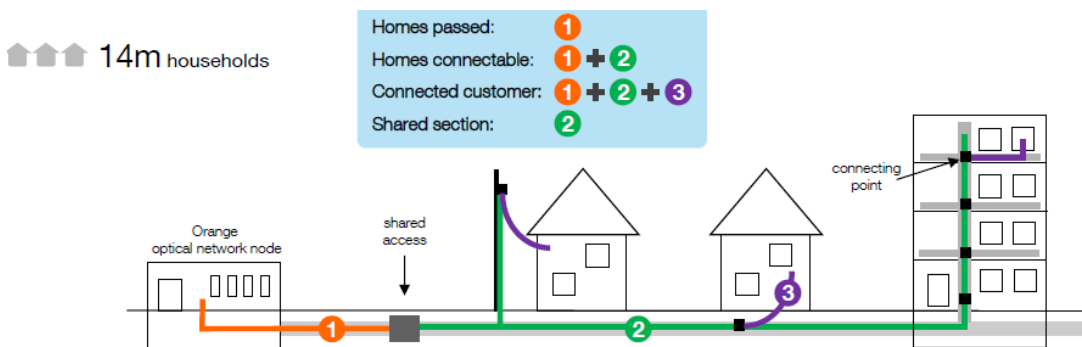


Abbildung 11: Regeln zum Faserausbau in weniger dicht besiedelten Gebieten Frankreichs

- **Abschnitt 1:** Jeder Betreiber bringt seiner Faser in Abschnitt 1 auf den Markt. Das Großhandelsangebot mit regulierten Tarifen erfolgt, wenn der gemeinsame Punkt weniger als 1K Häuser bedient. In anderen Fällen können Handelsverträge ohne rechtliche Voraussetzungen getroffen werden.
- **Abschnitt 2:** Nur ein Netzbetreiber baut Abschnitt 2 auf. Die Kosten könnten von anderen Betreibern vor oder nach der Bereitstellung geteilt werden. Andere Betreiber können sich auch dafür entscheiden, die Faser zu einem Nichtdiskriminierungspreis zu mieten.



▪ **Abschnitt 3:** Von kommerziellen Betreibern je nach Kundenwahl aufgebaut.

Schließlich könnten auch alternative Infrastrukturen wie Kabel (DOCSIS 3.0/3.1) oder WTTX (Fixed Wireless Access) mit FTTH-Netzwerken konkurrieren. Sie können dem Endbenutzer eine andere Möglichkeit bieten, auf High-Speed-Breitband zuzugreifen. Allerdings stellen sie keine Bedrohung für FTTB-/ H-Netzwerke dar. Dieses Phänomen kann deutlich auf dem spanischen und französischen Markt beobachtet werden. In beiden Ländern konkurrieren Kabel- und FTTH-Anbieter heftig miteinander. Wenn wir jedoch die Anzahl der Breitband-Abonnenten auf diesen beiden Märkten beobachten, so sehen wir, dass die Anzahl der Kunden, die Kabel und Faser verwenden, in den vergangenen Jahren zugenommen haben, während die Anzahl der Breitbandnutzer mit DSL zurückgegangen ist.

Annual Country Subscriber Growth									
Year	Total	Growth(%)	H'hold Pen.(DSL	Cable	Fibre/LAN	Fixed Wireless	Other	
2009	19.812.000		11	73	18.586.000	1.090.000	50.000		86.000
2010	21.327.000	8	78		19.858.000	1.020.000	118.000		331.000
2011	22.738.000	7	83		20.984.000	1.151.000	197.000		406.000
2012	23.959.000	5	86		21.962.000	1.291.000	315.000		391.000
2013	24.936.000	4	89		22.461.000	1.506.000	558.000		411.000
2014	25.970.000	4	92		22.875.000	1.680.000	935.000		480.000
2015	26.865.000	3	94		22.090.000	2.840.000	1.425.000		510.000
2016	27.664.380	3	95		21.704.560	3.242.282	2.184.496		533.042

Tabelle 2 Breitbandnutzer in Frankreich (Quelle: Tele Geography)

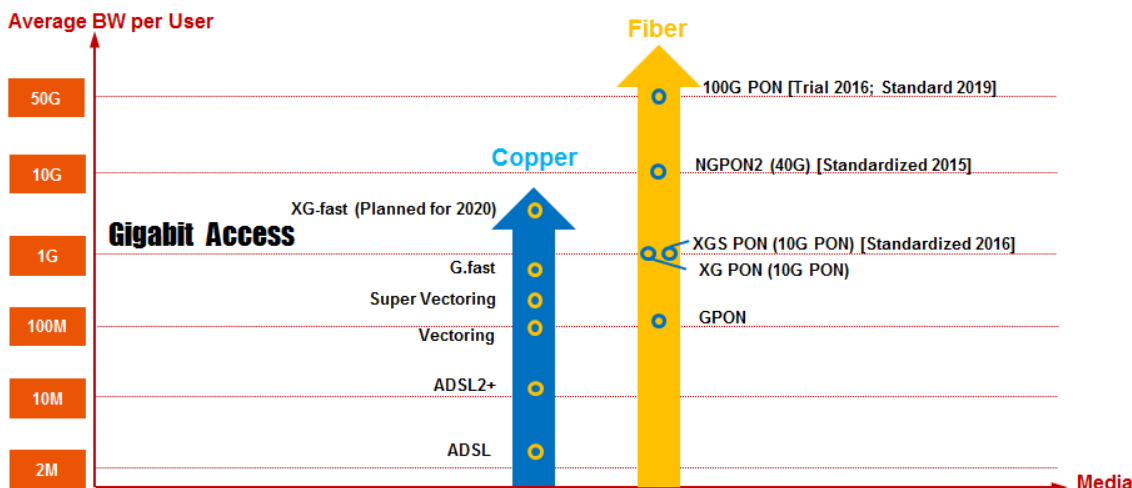
Annual Country Subscriber Growth									
Year	Total	Growth(%)	H'hold Pen.(DSL	Cable	Fibre/LAN	Fixed wireless	Other	
2009	9.671.231	7.6	56	7.734.328	1.862.600	15.867		58.436	
2010	10.453.912	8.1	59	8.383.855	1.954.077	55.426		60.554	
2011	11.230.243	7.4	62	8.927.965	2.048.792	171.177		82.309	
2012	11.369.387	1.2	64	8.878.915	2.088.844	332.878		68.750	
2013	12.056.814	6.0	68	9.314.732	2.075.514	609.318		57.250	
2014	12.827.717	6.4	72	8.982.812	2.205.492	1.564.413		75.000	
2015	13.258.048	3	75	7.644.354	2.420.099	3.113.580		80.015	
2016	13.798.633	4	78	6.294.525	2.560.394	4.863.649		80.065	

Tabelle 3 Breitbandnutzer in Spanien (Quelle: Tele Geography)

f. Bestehen im Hinblick auf die hier angestellten Überlegungen wesentliche Unterschiede zwischen FttH und FttB?

Unterschiede zwischen FTTB- und FTTH-Netzwerken

Aufgrund der Fortschritte bei Kupferzugangstechnologien in den letzten Jahren ist der Unterschied zwischen den Geschwindigkeiten, die FTTB-Netze (mit G.FAST im Inhouse-Bereich) und FTTH-Netze Endverbrauchern bieten können, nicht mehr so wesentlich. Die folgende Abbildung zeigt einige der Möglichkeiten, die derzeit auf dem Markt verfügbar sind.



Note: The speeds indicated on Copper are @ 100m loop lengths

Abbildung 12: Geschwindigkeiten von Breitbandanschlüssen über Kupfer- und Fasermedien

Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Architekturen liegt in den Installationskosten.

[Redacted text block]

In der folgenden Abbildung, welches sich auf ein kürzlich in der Schweiz von Huawei durchgeführtes Projekt bezieht, ist zu sehen, dass der Kostenunterschied zwischen einer FTTB- und einer FTTH-Architektur ziemlich signifikant sein kann, bei einer FTTH-Architektur fast [Redacted] so hoch. Allerdings gibt es eine Reihe von Gründen, warum ein so großer Unterschied in einem Land wie der Schweiz besteht. Einige dieser Gründe sind unter anderem die hohen Arbeitskosten, die durchschnittliche Baugröße in der Schweiz, das Eigentum an der Inhouse-Verdrahtung des Eigentümers, usw. In Ländern wie Spanien oder Portugal, wo solche Barrieren nicht existieren, ist der Unterschied zwischen FTTH- und FTTB-Netzwerken nicht allzu signifikant.

Abbildung 13: [Redacted]