

BREITBAND VIA TV-KABEL



IMPRESSUM

Auftraggeber

**Bundesministerium für Verkehr
und digitale Infrastruktur (BMVI)**

Invalidenstraße 44 | 10115 Berlin
www.bmvi.de

Stand: Juni 2018

Bearbeitung und Redaktion

atene KOM GmbH

Agentur für Kommunikation,
Organisation und Management
Invalidenstraße 91 | 10115 Berlin
www.atenekom.eu

Geschäftsführer: Tim Brauckmüller

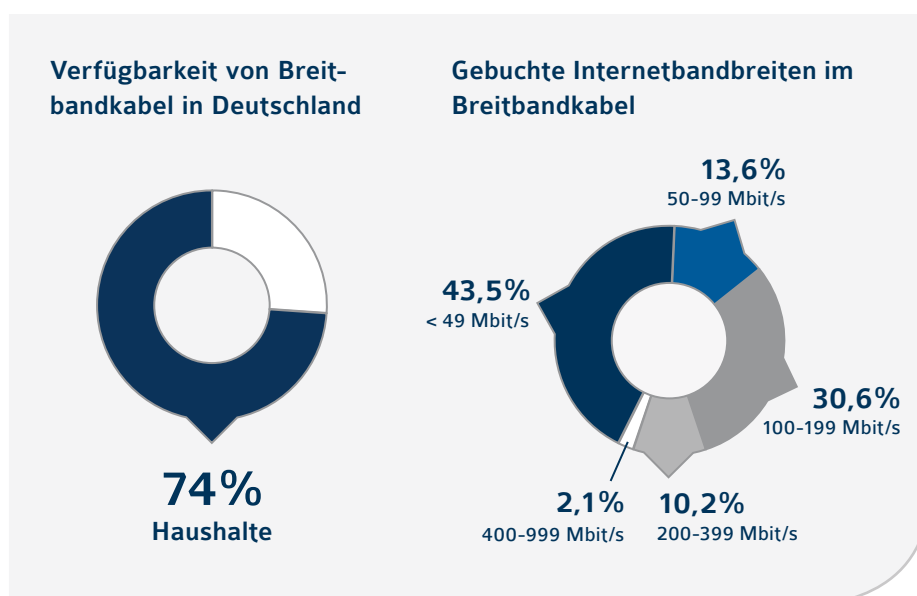
Diese Publikation dient der Orientierung und ersetzt nicht eine rechtliche Beurteilung im Einzelfall. Eine Haftung für rechtlich relevante Aussagen jeder Art wird daher ausgeschlossen, soweit dies gesetzlich zulässig ist.



BREITBAND VIA TV-KABEL

Knapp 18 Millionen Haushalte in Deutschland beziehen ihre Fernsehprogramme über Breitband (TV-) Kabelnetze. Insgesamt erreichen die Netze der Kabelunternehmen ca. 30 Millionen Anschlüsse und decken damit 74 Prozent der deutschen Haushalte ab. Bereits heute bieten sie ihren Kunden Anschlüsse mit 400 Mbit/s und zunehmend auch mit Gigabit-Geschwindigkeiten (1.000 Mbit/s) an. Über 7,7 Millionen Haushalte nutzen die Breitbandkabelnetze für Internet und 7,2 Millionen Haushalte für Telefonverbindungen (Stand 12/2017).¹

Der Breitbandkabelmarkt in Deutschland (Abbildung 1)



Quellen: ANGA (Dezember 2017)

¹ ANGA Verband Deutscher Kabelnetzbetreiber e.V. (2018): „Das deutsche Breitbandkabel 2018“, elektronisch verfügbar unter: <https://anga.de/factsheet-das-deutsche-breitbandkabel-2018>

ENTSTEHUNG UND MARKTSTRUKTUR DES DEUTSCHEN KABELMARKTES

Größere Kabelnetze wurden durch die Deutsche Bundespost und ihre Nachfolgerin, die Deutsche Telekom AG (DTAG), ab Mitte der 1980er Jahre errichtet, um ausreichende Übertragungskapazitäten für die wachsende Zahl öffentlich-rechtlicher und privater TV-Sender zur Verfügung zu stellen. Diese Unternehmen konzentrierten sich auf den Ausbau und Betrieb der Netze bis zu den Häusern (Netzebenen 2 und 3, siehe Abbildung 1). Die Verkabelung innerhalb der Häuser, die sogenannte Netzebene 4, realisierten entweder die Hauseigentümer selbst oder private Unternehmen. Anfang 1999 wurden die Kabelaktivitäten der DTAG in die Tochtergesellschaft Kabel Deutschland GmbH ausgegliedert und in neun Regionalgesellschaften unterteilt, mit dem Ziel, die Mehrheitsanteile dieser Gesellschaften zu verkaufen. Im Jahr 2000 wurden die ersten Netze auf Ebene 3 an Investoren verkauft, die übrigen zwei Jahre später. Mehrere Übernahme- und Fusionsprozesse folgten. In den letzten Jahren setzte eine Konsolidierung ein, die seitdem andauert.

Breitbandkabelmarkt heute

Heute gibt es im Breitbandkabelmarkt im Wesentlichen zwei Anbietergruppen: die großen, überregionalen Anbieter und die kleineren Anbieter mit lokal fokussierten Netzen. Vodafone bietet in 13 Bundesländern TV-, Breitband- und Telefoniedienste an. Unitymedia deckt

die Bundesländer Baden-Württemberg, Hessen und Nordrhein-Westfalen ab. Die Tele Columbus AG (PYUR) ist bundesweit aktiv, hat ihre Kernregionen aber in Ostdeutschland. Weiterhin gibt es mehrere hundert Anbieter mit regionalen oder lokalen Netzen mit 2.000 bis 300.000 Kunden. Die mittelständischen Kabelnetzbetreiber konzentrieren sich vorwiegend auf die Versorgung von Wohnungswirtschaftskunden mit TV-Anschlüssen sowie die Vermarktung von Internet, Telefonie und Pay TV an deren Mieter.

Die Zahl der TV-Kunden in den Kabelnetzen liegt bei 17,6 Millionen; das entspricht einem seit Jahren stabilen Marktanteil von ca. 46 Prozent. Im Breitbandmarkt setzt sich das Wachstum fort: Die Zahl der Internetkunden stieg in fünf Jahren von 5,0 Millionen auf 7,7 Millionen; das entspricht einer Steigerung von 54 Prozent.

Bis etwa Ende 2018 findet die Umstellung auf eine rein digitale Verbreitung von TV-Signalen in den Kabelnetzen statt. Das bedeutet eine verbesserte Bildqualität für die Kunden und schafft Kapazitäten zum weiteren Ausbau der Programmangebote – insbesondere in HDTV- und UHD-TV-Bildqualität. Zugleich ist sie Grundlage für die Fortentwicklung weiterer digitaler Dienste inkl. Internetbandbreiten im Gigabitbereich über den Kabelanschluss.

TECHNOLOGIE

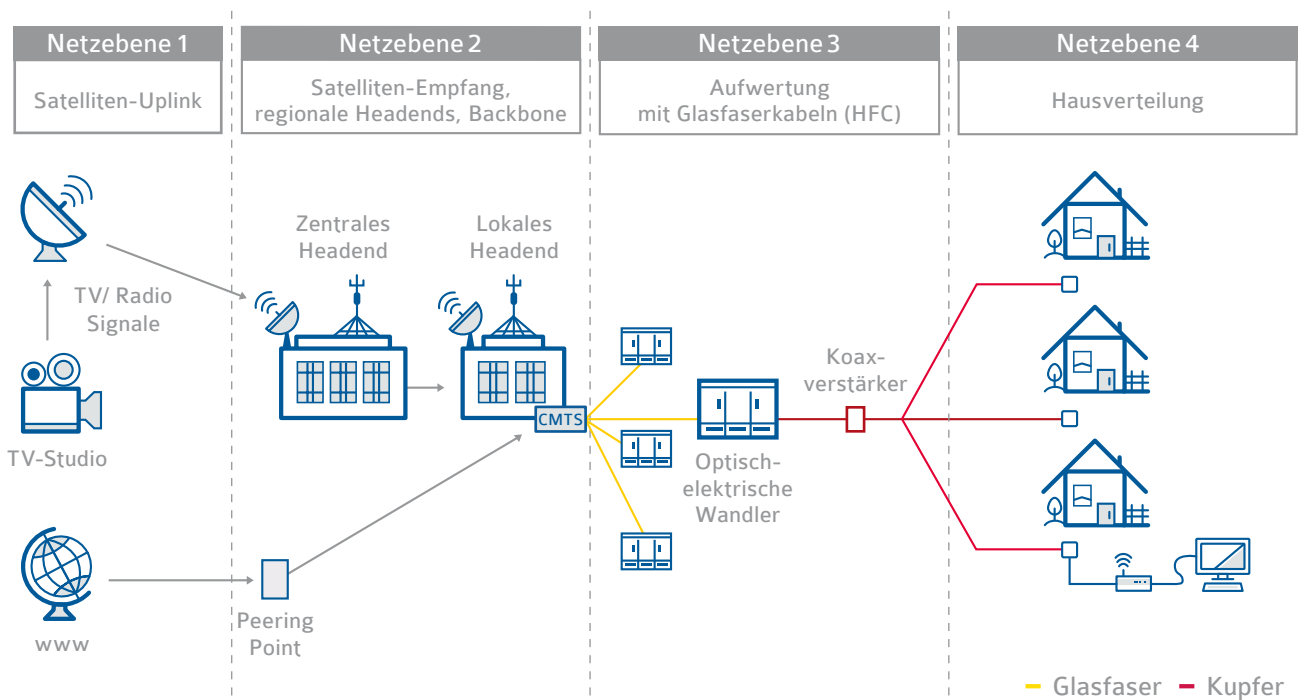
Ursprünglich bestanden die Netze der Kabelnetzbetreiber aus Koaxialkabel und waren technisch als „geteiltes“ Medium (shared medium) konzipiert, d.h. im letzten Anschlusssegment zum Kunden teilten sich alle Nutzer die gesamte verfügbare Bandbreite. Über baumförmige Netzstrukturen wurde derselbe TV-Inhalt gleichzeitig an eine große Zahl von Zuschauern gesendet – anders als bei Telefonnetzen, in denen jeweils Punkt-zu-Punkt-Verbindungen hergestellt werden. Da TV-Signale nur in eine Richtung übertragen werden, hatten Kabelnetze zunächst keinen Rückkanal. Daher konnten Telefonie- und Breitbanddienste nicht angeboten werden.

Modernisierung Schritt für Schritt

Um Internet und Telefonie zu ermöglichen, haben die Kabelnetzbetreiber in die Netzaufrüstung investiert. Dies beinhaltet die Überführung der Hausnetze in Zusammenarbeit mit den Wohnungs- und Hauseigentümern von einer Baum- in eine Sternstruktur, die Implementierung des Rück-

kanals sowie eine kontinuierliche Segmentierung der Netze, um die zur Verfügung stehende Bandbreite auf weniger Anschlüsse zu verteilen. Über den Einsatz zusätzlicher Koaxverstärker kann der Signaltransport über mehrere Kilometer gewährleistet werden. Auch setzen die Kabelnetzbetreiber den Ausbau von Glasfasertrassen in den örtlichen Verteilnetzen immer weiter fort. So entstehen hybride Breitbandkabelnetze aus Koaxialkabel und Glasfaser (Fiber) – sogenannte Hybrid Fiber Coax (HFC)-Netzwerke. Die Glasfaser wird hierbei immer näher an den Endkunden herangeführt – teilweise auch bis ins Haus. Bei aktuellen Netzausbauten wird die Glasfaser von der Kopfstelle bis zu einem Koaxverstärker in einem Straßenverteiler verlegt. Bei Einsatz des DOCSIS 3.0-Technologiestandards sind dann Übertragungsraten von mehreren hundert Mbit/s möglich. Ende 2017 buchten ca. 43 Prozent der Internetkunden der Kabelnetzbetreiber Bandbreiten von 100 Mbit/s oder mehr. Das entspricht einer Steigerung gegenüber dem Vorjahr von ca. 7 Prozentpunkten.

Ebenen der Netzinfrastruktur für TV-Kabel (Abbildung 2)



DOCSIS 3.0/3.1

DOCSIS (Data over Cable Service Interface Specification) ist der maßgebliche Standard für die Datenübertragung in Breitbandkabelnetzen. Die Umstellung auf DOCSIS 3.0, die dritte Generation dieses Standards, ist in Deutschland abgeschlossen. Da die Aufrüstung in einem rückkanalfähigen Netz keinerlei Neuverkabelung, Tiefbau oder sonstige Bauarbeiten verlangt, ist der Einsatz von DOCSIS 3.0 ein Weg, um hohe Internetgeschwindigkeiten bis zum Endkunden zu bringen.

Ein Konsortium internationaler Kabelnetzbetreiber entwickelte 2013 mit DOCSIS 3.1 den Standard für die nächste Generation. Mit DOCSIS 3.1 wird das verfügbare Frequenzspektrum auf den Kabelnetzen effizienter genutzt und insgesamt erweitert. Es ist davon auszugehen, mit den neuen Spezifikationen Bandbreiten von bis zu 10 Gbit/s im Downstream und 1 Gbit/s im Upstream realisieren zu können.²

Glasfaser bis zum Haus

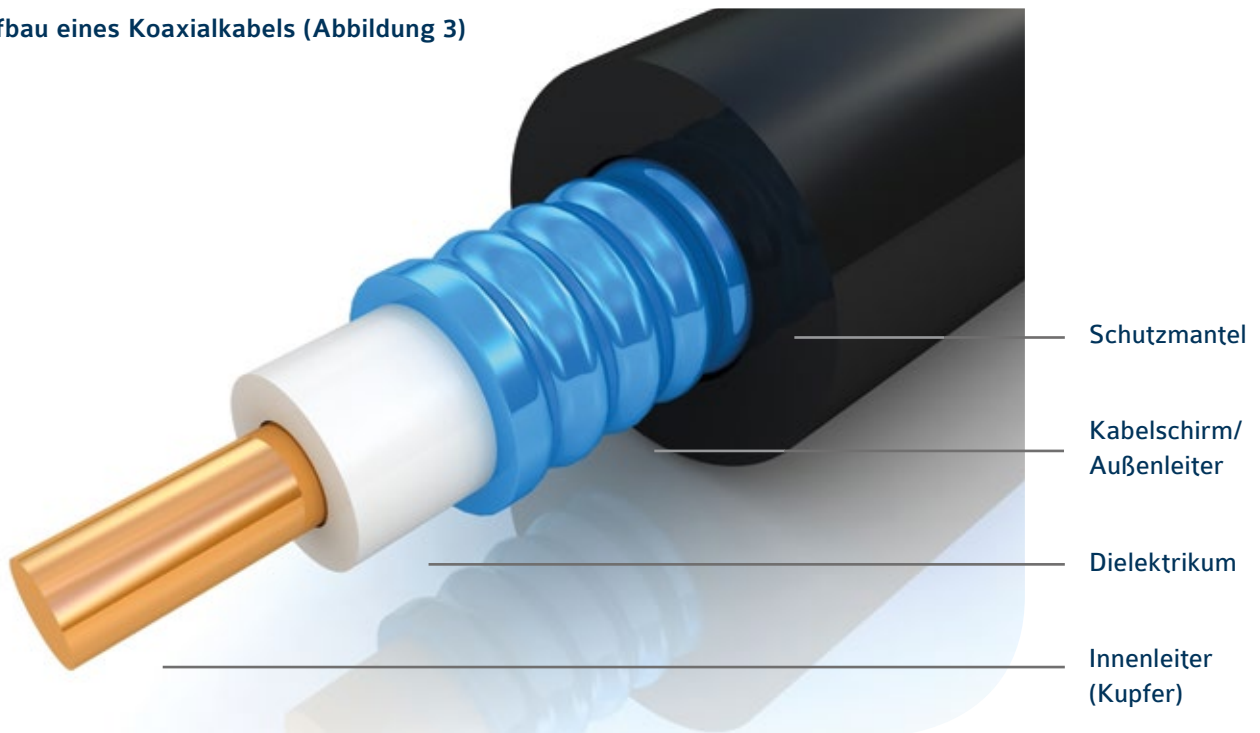
Breitbandkabelnetze bestehen fast überall aus hybriden Netzen mit einem stetig steigenden Glasfaseranteil, der schrittweise und nachfragegetrieben an die Häuser herangeführt wird. Langfristig wandeln sich die Kabelnetze immer weiter zu FTTB-Infrastrukturen, um so dem steigenden Kapazitätsbedarf gerecht zu werden.

Auch Gewerbetreibende profitieren von Kabelinternet

Da die Breitbandkabelnetze ursprünglich nur für die Übertragung von TV-Signalen verwendet wurden, konzentrierten sich die Anbieter zunächst auf die Versorgung von Privathaushalten. Mit dem Angebot breitbandiger Internetverbindungen erweitert sich das Kundenspektrum um Selbstständige und kleine Unternehmen.

² Nationaler IT-Gipfel. (2016). „Konvergente Netze als Infrastruktur für die Gigabit-Gesellschaft“, elektronisch verfügbar unter: <https://plattform-digitale-netze.de/publikationen/>

Aufbau eines Koaxialkabels (Abbildung 3)



LEISTUNGSFÄHIGKEIT

Kabelcharakteristik

Das Koaxialkabel besteht in seinem Aufbau aus einem Innenleiter (Seele), der von einer elektrisch isolierenden Schicht, dem Dielektrikum, umgeben ist, und einem zylinderförmigen Außenleiter, der zugleich die Abschirmung übernimmt. Der Außenleiter ist von einer Isolierschicht umgeben, die auch einen mechanischen Schutz gewährleistet (siehe Abbildung 3). Mit diesem Aufbau wird ein Schutz vor Störeinflüssen erreicht, die auf das Kabel einwirken oder vom Kabel ausgehen. Die Nutzsignalübertragung

vollzieht sich in einem breiten Frequenzbereich im geschützten Innenleiter. Störungen von außen werden durch die Schirmung abgeleitet und können die Signalübertragung im Innenleiter nicht mehr unzulässig hoch beeinflussen. Hier hat das Koaxialkabel Vorteile gegenüber anderen kupferbasierten Infrastrukturen.

Neben der Übertragung für TV-Kanäle ist ein Teil der Netzkapazität für Internet- und Telefondaten reserviert.

AUSBLICK

Derzeit findet in den HFC-Netzen die Aufrüstung auf den Gigabit-Übertragungsstandard DOCSIS 3.1 statt. Durch Investitionen in die Aufrüstung und den Ausbau der Netze wird es möglich, in den nächsten Jahren vielen Haushalten und Unternehmen Gigabit-Bandbreiten über die HFC-Netze anbieten zu können.



