



Glossar – Breitband Fachbegriffe

Einführung:

Die Versorgung mit schnellem Internet ist heute ein wichtiger Bestandteil des alltäglichen Lebens. Die Nachfrage nach großen Datenmengen wächst seit einiger Zeit stetig. Experten sprechen davon, dass sich der Bedarf an Datenmengen alle drei Jahre verdoppeln wird.

Momentan basieren viele Internetverbindungen auf kupferbasierten Technologien (DSL, VDSL...). Kupfer hat den Nachteil, dass sich das Signal mit steigender Entfernung verändert und abschwächt, abhängig von der Entfernung zum letzten Verteilerkasten. Kupferleitungen können Daten bis 100 mbit/s übertragen (asymmetrisch). Größere Datenmengen können durch diese Technik nicht „transportiert“ werden. Im Vergleich zu Kupferkabeln kann die Glasfaser Signale im Gigabit-Bereich schneller und verlustärmer übertragen. Diese Kapazitäten sind für Themen wie Industrie 4.0, autonomes Fahren, Homeoffice oder Smart City essentiell.

Um Glasfaser bis an den Endkunden zu bringen, sind überörtliche Basis-Glasfasernetze notwendig, sogenannte Backbone-Netze. Über ein Backbone-Netz können Betreiber ihre Dienste (über verschiedene Umlenkungspunkte, Data Center) auf ein innerörtliches Netz übertragen und bei entsprechender Infrastruktur dem Endkunden anbieten. Der Endkunde benötigt hierzu den Anschluss mind. einer Faser.

Im Folgenden werden die aktuellen Breitband-Ziele und Begriffe näher erläutert.

1. Breitbandziele:

Ziele Land BW: flächendeckende Breitbandversorgung mit mind. 50 mbit/s (asymmetrisch), für Gewerbegebiete 50 mbit/s (symmetrisch)

Ziele des Bundes: bis zum Jahr 2018 soll es in Deutschland eine flächendeckende Grundversorgung mit mindestens 50 Mbit/s geben.

Ziele EU: flächendeckend 30 mbit/s, für mindestens 50 Prozent der Europäischen Haushalte sollen bis 2020 Zugänge mit Übertragungsraten von 100 Mbit/s zur Verfügung stehen, neues Ziel: 1 GB/s bis 2025

2. Allgemeines:

Bandbreite: Übertragungsgeschwindigkeit der Internetverbindung in Bit pro Sekunde (bit/s)

Bit/s: Maßeinheit für die Datenübertragungsgeschwindigkeit

Mbit/s: 1.000.000 Bit werden innerhalb einer Sekunde übertragen

Symmetrische Breitbandanschlüsse: Anschlüsse mit gleicher Up-/Download-Rate

Download: Herunterladen von Daten aus dem Internet (z.B. Softwareupdates, Zugriff auf Websites etc.)

Upload: Hochladen von Daten (z.B. Versand von Emails, Pflege von Websites)

NGA-Netz: Next Generation Access-Netz, Hoch-/Höchstgeschwindigkeitsnetz, Datenübertragung rein in Glasfasernetzen

Weißer NGA-Fleck: unterversorgter Bereich mit Übertragungsrate < 30 mbit/s, es ist kein TK-Unternehmen vorhanden, das die 30mbit/s gewährleisten kann

Grauer NGA-Fleck: durch ein TK-Unternehmen steht eine Bandbreite von 30 mbit/s zur Verfügung

Schwarzer NGA-Fleck: durch min. zwei TK-Unternehmen steht eine Bandbreite von 30 mbit/s zur Verfügung

3. Internet-Technologien

DSL: *"Digital Subscriber Line", d.h. "Digitale Anschlussleitung"*

Über vorhandene Kupferleitungen des Telefonanschlusses können Daten übertragen werden. Anschlussleitungen werden durch die Sprachübertragung nicht ausgelastet und somit werden die freien Kapazitäten mit der DSL-Technik für die digitale Datenübertragung genutzt. Upload- und Downloadgeschwindigkeiten unterscheiden sich stark.

ADSL: Asynchrones DSL: schneller Download, langsamer Upload

VDSL: *"Very high-rate Digital Subscriber Line"*

Eine Weiterentwicklung von DSL, Geschwindigkeiten bis zu 75 Mbit/s sind damit möglich

Vectoring: Technologie zur Optimierung von DSL-Signalen zur Erhöhung der Übertragungsrate. Kupferbasierte Technologie, die Übertragungsraten von bis zu 100 mbit/s asymmetrisch anbietet. Je nach Entfernung des Verteilerkastens und je nach Zugriffsraten verringert sich das Signal

G.Fast: Datenübertragungsverfahren für hohe Bitraten auf Kupferleitungen

XG.Fast: Datenübertragungsverfahren für hohe Bitraten auf Kupferleitungen der nächsten Generation

Glasfaser: Glasfasern sind lange, dünne Fasern, die aus geschmolzenem, hoch reinem Quarzglas hergestellt werden. Über Glasfaserkabel (*auch Lichtwellenleiter bzw. LWL genannt*) werden Informationen bzw. Daten als Lichtsignale codiert und durch optische Leitungen gesendet. Damit ist eine sehr große Bandbreite bei geringer Störanfälligkeit über weite Entfernungen möglich. Signale können in Glasfasern im Vergleich zu Kupferkabeln mit bis zu 40 Gigabit pro Sekunde deutlich schneller und verlustärmer übertragen werden. Glasfasern sind damit ideal um große Datenmengen schnell zu übertragen. Zudem zeigt sich die Datenübertragung in Glasfaserkabeln als unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen und bietet eine höhere Abhörsicherheit als andere Leitungsnetze.

LWL: Lichtwellenleiter, umgangssprachlich auch als Glasfaser bezeichnet

Breitbandkabel: Kabel, mit dem Daten in zwei Richtungen übertragen werden können („rückkanalfähig“). Neben TV wird damit auch Internet und Telefonie realisiert.

Richtfunk: Eine drahtlose und räumlich ausgerichtete Fernübertragung von Datensignalen zwischen mehreren Stationen bzw. zwei festen Punkten. Richtfunk kann in entlegene Orte

Breitband-Internet bringen, das lokal wieder kabelgebunden verteilt wird. Allgemein ist Richtfunk eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung, d.h. dass die Daten über eine Distanz zwischen zwei Punkten direkt übertragen werden. Zur zentralen Vernetzung vieler Standorte wird Punkt-zu-Mehrpunkt-Richtfunk eingesetzt.

Satelliten-Breitband: Drahtlose Internetnutzung per geostationärem Satellit. Diese Satelliten befinden sich in einer Höhe von ca. 35.800 Kilometern über der Erdoberfläche und stehen über einem festen Punkt des Äquators, drehen sich also mit der Erde. Wie beim Satellitenfernsehen benötigt man für die Verbindung eine entsprechend ausgerichtete Satellitenschüssel. Mit der heute verfügbaren 2-Wege-Technik erfolgt sowohl der Empfang als auch der Versand von Daten via Satellit. Dem Endverbraucher stehen dabei Übertragungsraten von bis zu 18 Megabit pro Sekunde im Download und 6 Megabit pro Sekunde im Upload zur Verfügung.

Hybridlösung: Breitband-Versorgung unter Einsatz verschiedener Technologien. Z. B. Richtfunk-Anbindung eines Ortes und kabelgebundene Anbindung der Endkunden.

WLAN: Wireless Local Area Network (Drahtloses Lokal-Netzwerk), Funkstandard für drahtlose Internetverbindung mit einer Reichweite bis 300 Meter. Viele Laptops, Handys etc. können per WLAN ins Internet gehen.

Um WLAN zu nutzen, werden drei Komponenten benötigt

- Internetleitung
- WLAN-Router
- WLAN-fähigen Rechner

Die Internetleitung wird beim Internet-Provider freigeschaltet. Sie sorgt dafür, dass überhaupt ein Zugang zu den Daten im Internet hergestellt wird. Um den Datenstrom zu verwalten, wird zusätzlich ein WLAN-Router benötigt. Dieses Gerät ist die Schaltzentrale zwischen Internet und Rechner (bzw. allen anderen Geräten, mit denen ins Internet gegangen wird). Der WLAN-Router analysiert und verwertet die ankommenden Daten und leitet sie anschließend an den Rechner weiter. Der Computer benötigt eine WLAN-Karte, damit der PC WLAN-fähig ist (WLAN-Karte ist bei den meisten PCs bereits integriert)

LAN: Local area network, strukturiertes Datennetzwerk

Bluetooth: Funk-Schnittstelle, über die Mobiltelefone, PDAs, Computer, Drucker und andere Peripheriegeräte über kurze Distanz kommunizieren können

LTE: (Long Term Evolution) ist ein neuer, weltweiter Mobilfunkstandard. Durch verbesserte Modulationsverfahren und die Nutzung verschiedener Bandbreiten bietet LTE Datenraten von bis zu 100 Megabit pro Sekunde und ermöglicht zudem eine flexiblere Verteilung der Übertragungskapazitäten. LTE ist für den Einsatz in unterschiedlichen Frequenzbereichen konzipiert. Bei Verwendung der Frequenzen um 800 MHz eignet er sich ideal für eine flächendeckende, drahtlose Breitbandversorgung, d.h. einen schnellen Zugang zum Internet insbesondere auch im ländlichen Bereich. Die Frequenzbereiche bei 1,8 GHz, 2 GHz und 2,6 GHz unterstützen vor allem die Bereitstellung von schnellen Breitbanddiensten in Städten.

TV-Kabel: Breitbandinternet über das Kupferkoaxialkabel wird den Kunden üblicherweise über das bestehende TV-Kabelnetz angeboten. Das Koaxialkabel besteht aus einem Kupferkern und einem abschirmenden Kupfermantel. Die TV-Kabelnetze sind dadurch hinsichtlich Störanfälligkeit, Reichweite und Kapazität um einiges leistungsfähiger als die für DSL genutzten klassischen Telefonnetze aus Draht. Der Datenübertragungsstandard DOCSIS (Data Over Cable Service

Interface Specification) legt Modulationsverfahren, Frequenzen und Schnittstellen fest, die den Betrieb eines rückkanalfähigen Koaxialkabelnetzes gewährleisten, was sowohl den Empfang als auch das Senden von Daten über den Kabelanschluss möglich macht.

Beim derzeit überwiegend eingesetzten DOCSIS-Standard 3.0 können die Datenraten im Download mehr als 100 Megabit pro Sekunde betragen. Für den Empfang und das Versenden der Daten per TV-Kabel ist ein spezielles Kabelmodem notwendig, welches von den Anbietern passend zu deren Systemen bereitgestellt wird. Der Anschluss erfolgt an die umgerüstete und gemessene Multimediadose für das Kabelfernsehen

DOCSIS 3.0: Data Over Cable Service Interface Specification, DOCSIS bezeichnet den Standard für die so genannte bidirektionale Daten-Übertragung im Kabelnetz - er kommt also nur in den mit einem Rückkanal versehenen Kabelnetzen zur Anwendung. Austausch einiger Komponenten im bestehenden Kupfernetz um Datenmengen bis 100 mbit/s zu erhöhen. (z.B. Unitymedia mit Coax-Kabel)

Tripleplay: Telefon, Internet und TV wird von einem Anbieter geliefert

4. Infrastruktur / Aufbau eines Glasfasernetzes

Glasfasertechnologien werden danach unterschieden, wie weit das Glasfaserkabel bis zum Kunden verlegt wird und welche Strecke folglich weiterhin über Kupferdraht überbrückt wird:

FTTC (fibre to the curb / cabinet): Glasfaser bis zum Bordstein. Ein Netzkonzept, bei dem die Lichtwellenleiter bis zum letzten Feldverteiler (KVz) geführt werden

FTTB (fibre to the building): ein Netzkonzept, bei dem die Lichtwellenleiter bis in die Gebäude der Nutzer geführt werden

FTTH (fibre to the home): Glasfaserkabel bis in Wohnungen und Büros

FTTx (fibre to the x): Glasfaser bis zum Standort x (x als Platzhalter für C, B, H)

Backbone-Netz: (engl. für *Rückgrat, Hauptstrang, Basisnetz*) bezeichnet einen verbindenden Kernbereich eines Telekommunikationsnetzes mit sehr hohen Datenübertragungsraten, der meist aus einem Glasfasernetz sowie satellitengestützten Kommunikationselementen besteht.

Access-Netz: Zugangsnetz, mit Anbindung an das Kernnetz und Anbindung an den Endkunden

MfG: Multifunktionsgehäuse

Hauptverteiler (HVT): Der Hauptverteiler ist die zentrale Stelle im Ortsnetz: über die Kabelverzweiger ist er mit dem Endkunden verbunden. Die Entfernung vom Hauptverteiler und die Kupferleitungsqualität dazwischen entscheiden, welche DSL-Bandbreite beim Endkunden ankommt.

Kabelverzweiger (KVz): Ein Kabelverzweiger ist ein Schrank, der Kabelleitungen innerhalb eines Telefonortsnetzes verteilt. über Kabel ist er mit dem Hauptverteiler der Ortsvermittlungsstelle verbunden (In Deutschland stehen hunderttausende in den Straßen.)

Übergabepunkt (POP): Point of presence, Technikraum oder Gebäude, Netzknoten

Letzte Meile: letzter Abschnitt des Netzes bis zum Endkunden: Netz zwischen Kabelverteiler / Ortsvermittlungsstelle / Hauptverteiler bis zum Endgerät

Glasfaser-Splitter: passive Bauteile, die optische Signale in Glasfasern aufteilen oder zusammenführen

DSLAM: „Digital Subscriber Line Access Multiplexer“ ist Teil der DSL-Infrastruktur: Das DSL-Modem des Endkunden nimmt mit dem DSLAM Kontakt auf und stellt die Internetverbindung her (**Outdoor-DSLAM:** Im Freien stehender DSLAM)

Redundanz: Gedoppelte TK-Netzressourcen zur Erhöhung der Verfügbarkeit

Spleißen: Spleißen ist eine spezielle Art der Verbindung zweier Glasfasern

5. Verlegetechnologien:

Spülbohren: häufig bei Gebäude- und Flussunterquerungen eingesetzt, aber auch zur Kreuzung anderer Hindernisse über eine Distanz von teils mehreren hundert Metern. Die Anlage bohrt einen Kanal mittels des rotierenden und schlagstoßenden Bohrkopfes. Mittels einer Bentonit-Bohrspülung (Bohrsuspension) wird das Erdreich zusätzlich gelockert und das Bohrgut aus dem Kanal gefördert.

Pressbohrung: ein Stahlrohr wird durch das Erdreich getrieben und das anfallende Material über eine Förderschnecke im Inneren des Rohres nach außen gefördert. Bei Bohrungen sind Distanzen von > 50 m möglich

Einpflügen: Verlegepflug wird eingesetzt, welcher durch die Zugkraft und die so wirkende Kraft auf das Pflugschwert eine Furche schafft, in diese dann eine Verlegung eines flexiblen Leerrohres erfolgen kann. Je nach Beschaffenheit des Bodens können Leerrohre mit einem Außendurchmesser bis 250 mm und in einer Tiefe von maximal 2 Meter verlegt werden.

Micro-, Mini- und Macrotrenching: Ein Verfahren zur Verlegung von Rohren für Glasfaserleitungen, bei dem mittels Frästechnik schmale Gräben und Schlitze in Böden und Asphalt eingebracht werden. Diese Verlegemethode beansprucht nur wenig Platz und ermöglicht eine schnelle Fertigstellung von Leerrohr- und Glasfasertrassen (jedoch ggf. anfällig gegenüber best. Witterungsverhältnissen)

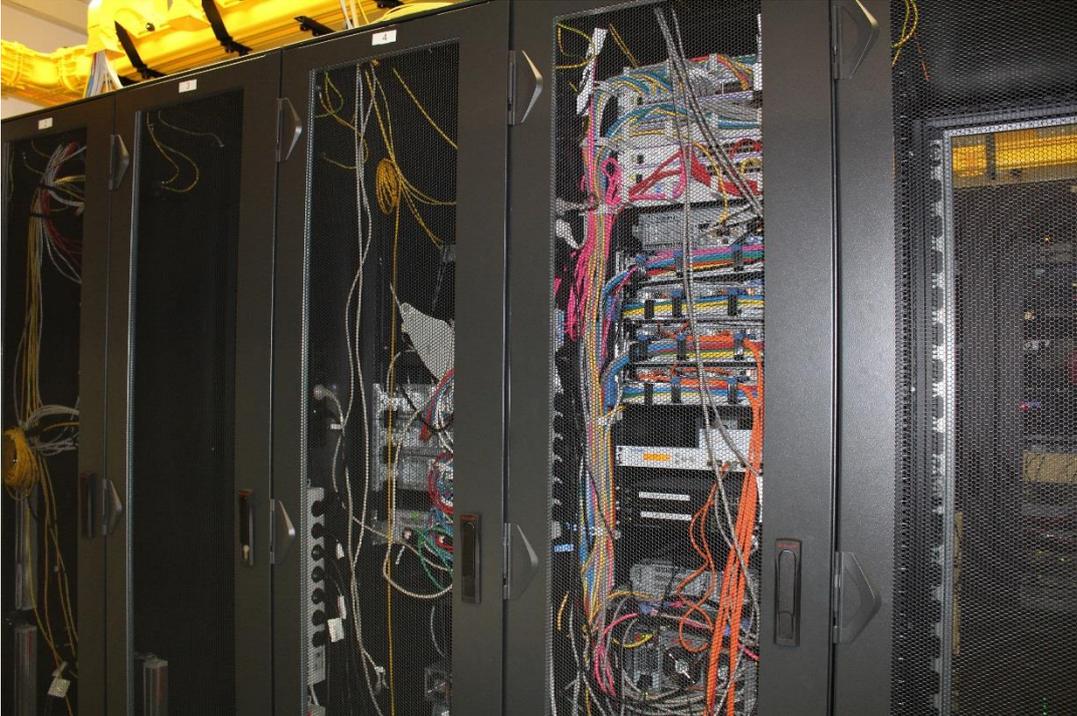
6. Planungen / Planungsschritte

Masterplan: ein technischer Netzausbau-Plan (auf Basis eines GIS-Systems), in dem Netzknoten, Backbone-Anbindung und Trassenverlauf in den Straßen (einschließlich Muffen und Schächten) eingearbeitet sind. Der Masterplan enthält noch keine Details für eine Tiefbau-Ausschreibung

Feinplanung / Strukturplanung: Konkretisierung der Backbone-Planung bzw. der innerörtlichen Masterplanung, u.a. zur Darstellung der genauen Leerrohrverlegung im Backbone / in der Kommune

(Quellen: VOSS Telecom Services GmbH; Breitbandbüro des Bundes / ateneKOM; Infrastrukturatlas Landkreis Böblingen; Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration Baden-Württemberg)

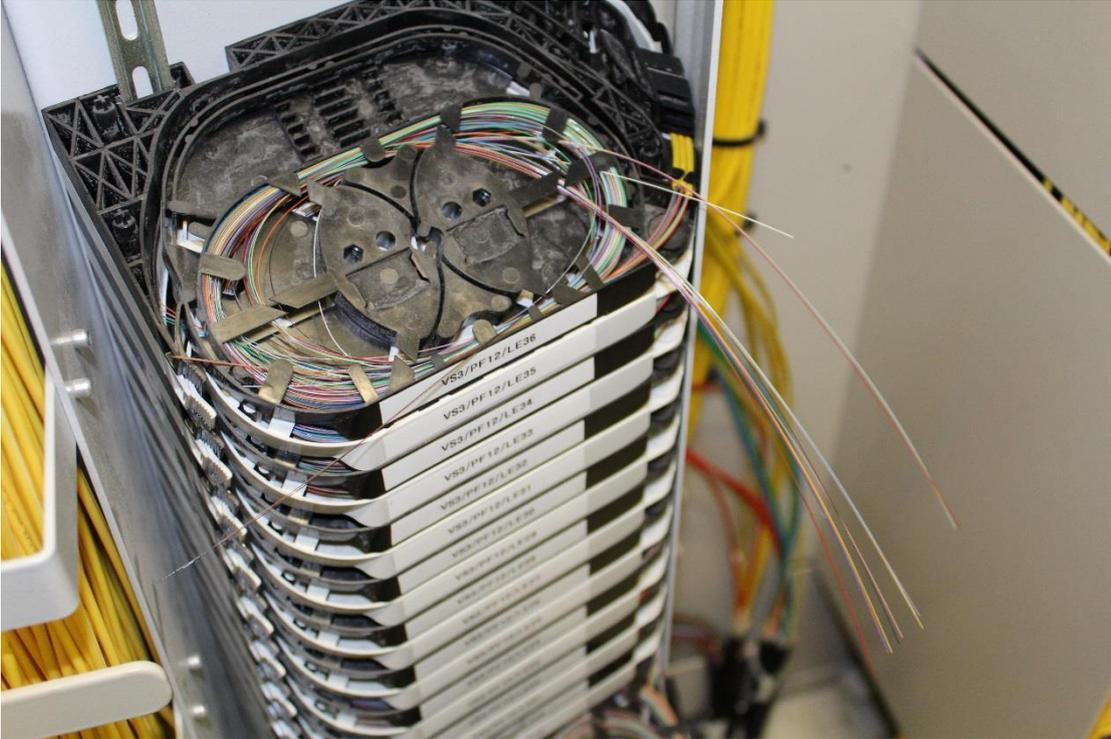
**Bildmaterial:
Impressionen einer Glasfaserverlegungs-Maßnahme**



Data Center Bsp. Böblingen (Quelle: Schleinitz)



Schacht inklusive Rohrverbände (Quelle: Schleinitz)



Muffe mit Glasfasern (Quelle: Schleinitz)



Spleissen, d.h. Verbinden zweier Fasern (Quelle: Stadtwerke Sindelfingen)



Schacht + Verlegung von Leerrohren (Quelle Stadtwerke Sindelfingen)