

Glasfaserausbau in Penzberg

glasfaser
penzberg

Kommunikation in Lichtgeschwindigkeit

Mit Lichtgeschwindigkeit ins Internet

Die Stadtwerke Penzberg bauen ihr eigenes Glasfasernetz stetig aus und bieten so immer mehr Haushalten die Option auf eine ultraschnelle, zukunftsichere Online-Anbindung über FTTH.

Laut einer aktuellen Marktanalyse im Auftrag der VATM liegt die Anzahl der in Deutschland geschalteten Breitbandanschlüsse im Festnetz bei 31,2 Millionen. Dabei ist die Telekom mit 13 Millionen DSL-Direktanschlüssen (41,6 Prozent) und 3,8 Millionen DSL-Resale-Anschlüssen (12,2 Prozent) der größte Netzbetreiber. Die DSL-Wettbewerber mit eigenem Zugangsnetz kommen auf 6,6 Millionen geschalteter Breitbandanschlüsse (21,2 Prozent), während die

Kabelnetzbetreiber 7,1 Millionen Kunden (22,8 Prozent) an ihr Zugangsnetz angeschlossen haben. Mit einem Glasfaseranschluss bis in die Wohnung oder ins Haus, der auch als FTTH („fiber to the home“) oder FTTB („fiber to the building“) bezeichnet wird, gehen nur etwa 0,8 Millionen Kunden deutschlandweit ins Internet. Das sind gerade einmal 2,2 Prozent aller Breitbandhaushalte. Zum Vergleich: In Schweden, Lettland oder Litauen gingen bereits Ende 2015 mehr als 35 Prozent der Haushalte über FTTH/FTTB online.

DSL als Sackgasse

Denn in Deutschland setzen die großen Netzbetreiber, allen vor-

an die Telekom, fast ausschließlich auf den weiteren Ausbau der DSL-Technik. DSL nutzt für die letzte Verbindungsstrecke zum Kunden das bereits im Boden verlegte Kupferkabel des Telefonanschlusses. In der maximalen Ausbaustufe VDSL 2 („Vectoring“) lassen sich damit Übertragungsraten von bis zu 100 Mbit/s erreichen.

Dann jedoch ist die Übertragungsrate im Telefonkabel weitgehend ausgereizt. Denn die für Breitbandverbindungen erforderlichen, hohen Übertragungsfrequenzen führen im Kupferkabel bereits bei geringen Kabellängen zu erheblichen Dämpfungen. Hinzu kommt, dass sich die eng nebeneinander liegenden, ungeschirmten Kupferadern bei der Signalübertragung gegenseitig stören, was auch als Rauschen bezeichnet wird. Mit Vectoring lässt sich dieses Rauschen zwar reduzieren, doch bleibt im telefonischen Kupferkabel kaum noch Spielraum für deutlich höhere Übertragungskapazitäten. Deshalb fahren einige Netzbetreiber ihre Investitionen in die „Sackgasse“ Kupferkabel bereits stark zurück und priorisieren stattdessen den Ausbau der zukunftsfähigen Glasfaser.

Wer treibt den FTTH-Ausbau voran?

Und es sind vornehmlich die kleineren Netzbetreiber, die in den FTTH-Ausbau investieren: Von den aktuell rund 0,8 Millionen aktiv geschalteten Glasfaseranschlüssen in Deutschland werden nur etwa 10 Prozent von der Telekom versorgt, den Löwenanteil von rund 90 Prozent stemmen ihre Wettbewerber. Besonders regionale Netzbetreiber bieten immer häufiger Glasfaseranschlüsse an und arbeiten beim Ausbau meist eng mit den Kommunalbetrieben zusammen.

In Penzberg beispielsweise bietet der regionale Access.Provider Komro (www.komro.net) eine FTTH/FTTB-Glasfaseranbindung an, deren Infrastruktur im Stadtgebiet eigenwirtschaftlich von den Stadtwerken Penzberg getragen wird. Der Hauptvertei-

ler für alle Glasfaseranschlüsse in Penzberg, der auch als „Central Office“ oder „Optical Line Terminal“ (OLT) bezeichnet wird, liegt im „Datacenter Penzberg 1“ im Stadtzentrum.

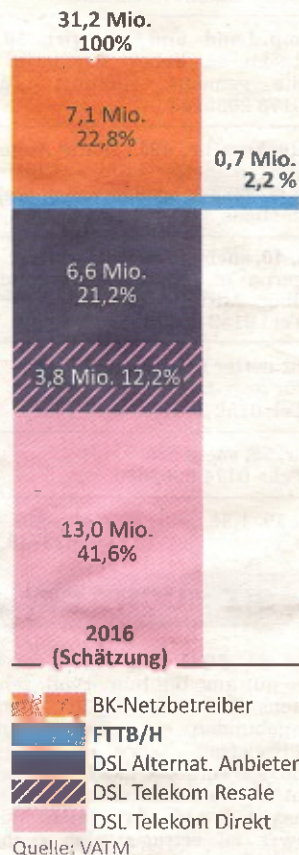
GPON – Das passive Glasfasernetz

Wie in den meisten übrigen FTTH-Ausbaugebieten Deutschlands wird auch in Penzberg die GPON-Technik eingesetzt. GPON steht als Abkürzung für „Gigabit über passive optische Netze“. Mittels GPON können aktuell über eine einzige Glasfaser 2,5 Gbit/s im Downstream und 1,25 Gigabit/s im Upstream bidirektional über eine Entfernung von bis zu 20 Kilometern übertragen werden. Eine Verstärkung des datenübertragenden Lichtsignals ist im GPON-Netz nicht erforderlich, sofern diese 20 Kilometer nicht überschritten werden. Der Downstream läuft über die Wellenlänge 1490 nm (Nanometer), während der Upstream über 1310 nm abgewickelt wird. Zusätzlich lassen sich auf derselben Glasfaser über 1550 nm Wellenlänge noch (HD)TV-Programme übertragen, die dann über einen Koaxialanschluss am Endgerät des Kunden ausgegeben werden.

Eine einzelne Glasfaser aus dem Central Office wird über einen Splitter in der Regel auf 32 Endkundenanschlüsse aufgeteilt (gesplittet). Geschäftskunden mit sehr hohem Datenaufkommen in beide Richtungen können über eine ungesplittete Glasfaser derzeit mit synchronen Bandbreiten von bis zu 1 Gbit/s (Downstream und Upstream) versorgt werden.

Wie kommt die Glasfaser ins Haus?

In einem Neubaugebiet wird der Glasfaseranschluss oder ein entsprechendes Leerrohr direkt mit verlegt. Bei älteren Häusern erfolgt die Verbindung vom Glasfaserkabelstrang in der Straße zu dem jeweiligen Wohnhaus über ein dünnes Kunststoffröhrchen, das in einem Leerrohr in das Haus gelegt wird. Da hierzu Pressluft verwendet wird, spricht man auch vom so ge-



Von den insgesamt 31,2 Millionen aktiven Breitbandanschlüssen in Deutschland sind nur 2,2 Prozent echte Glasfaseranschlüsse (FTTH/FTTB).

nannten „Einblasen“. Das Leerrohr wiederum wird in offener Bauweise eingebracht oder über eine so genannte Erdrakete gesetzt. An diesen Kosten, die beim Anschluss eines Hauses ans Glasfasernetz grundsätzlich anfallen, muss sich der Hausbesitzer beteiligen. Die Stadtwerke Penzberg verlangen für das Verlegen eines Anschlusses ins Haus einmalig 595 Euro (brutto). Dafür steigt mit dem Glasfaseranschluss auch der Wert der eigenen Immobilie. Für Wohnungs- und Immobiliensuchende wird der Glasfaseranschluss schon bald ein wichtiger Standortfaktor sein.

So kommen die Daten zum Endgerät

Ähnlich wie beim DSL-Anschluss die TAE-Dose gibt es auch beim GPON-Glasfaser-Anschluss eine Abschlussdose, die die Glasfaser im Inneren des Hauses aufnimmt. An diese wird – wiederum per Glasfaserkabel – das Netzabschlussgerät des Netzbetreibers angeschlossen, der als ONT („Optical Network Termination“) bezeichnet wird. Der ONT wandelt die optischen Signale der Glasfaser in elektrische Signale für WLAN-Router, Telefon und Fernseher um.

An den Ethernet-Anschluss des ONT kann der Kunde seinen eigenen Router anschließen – oder einen vorkonfigurierten Router vom Provider mieten, wie zum Beispiel eine aktuelle Fritzbox. Ebenso wie bei DSL- oder Kabelanschlüssen gibt es auch bei FTTH verschiedene Bundle-Tarife mit Internet- und Telefonanschluss. Wer seine Telefone nicht direkt am ONT anschließen möchte, kann hierzu auch eine Fritzbox oder alternative Telefonanlage nutzen. Das auf der zusätzlichen Wellenlänge von 1550 nm übertragene Fernsehsignal gibt der ONT über

einen Koaxialanschluss an den Fernseher oder TV-Receiver weiter. Das TV-Signal auf der Glasfaser hat durch seine separate Wellenlänge keine Auswirkung

auf die Bandbreite für den Internetzugang.

Autor:
Michael Seemann
Journalist für IT-Themen

Fragen an den Glasfaser-Penzberg-Beauftragten

In Penzberg besteht die Möglichkeit, neben (V) DSL und Kabel auch einen Festnetzanschluss über Glasfaser (FTTH/FTTB) zu erhalten. Die im Stadtgebiet verlegten Glasfaserkabel sind Eigentum der Stadtwerke Penzberg, Online-Access und Telefonie werden über den bayrischen Netzbetreiber Komro GmbH (www.komro.net) bereitgestellt. Michael Futterknecht von den Stadtwerken Penzberg ist unter anderem für den Ausbau des Glasfasernetzes verantwortlich – und hat uns einige Fragen zum Thema „Breitbandversorgung“ beantwortet.

Welche Internetzugangsarten (Festnetz) sind in der Stadt Penzberg aktuell verfügbar?

Abhängig vom Ausbaubereich stehen in Penzberg aktuell die Breitbandzugänge DSL, VDSL, VDSL2 („Vectoring“), CATV (Kabelanschluss) und FTTH/FTTB zur Verfügung. Als Netzbetreiber mit eigener Hardware sind neben der Telekom und Vodafone/Kabel Deutschland auch die Unternehmen LEW Telnet, Mnet und Telefonica vertreten.

Wann wurde die Entscheidung getroffen, dass Penzberg in ein eigenes Glasfasernetz investiert?

Vor etwa 18 Jahren. Damals bestand innerhalb der Stadtverwaltung und den Stadtwerken der Bedarf nach einer eigenen, internen Netzinfrastruktur. An die Einrichtung eines weit verzweigten Versorgungsnetzes über das gesam-



Der Glasfaser-Penzberg-Beauftragte Michael Futterknecht (li.) und der Stadtwerke-Penzberg-Vorstand Josef Vilgertshofer (2.v.li.) sind stolz auf ihr Glasfasernetz.

te Stadtgebiet hat zu diesem Zeitpunkt noch niemand gedacht.

Die Telekom setzt auf Vectoring, um sich die deutlich höheren Kosten für den Ausbau von FTTH zu sparen. Welche Strategien verfolgen die Stadtwerke Penzberg, um die Ausbaukosten nicht ausufern zu lassen?

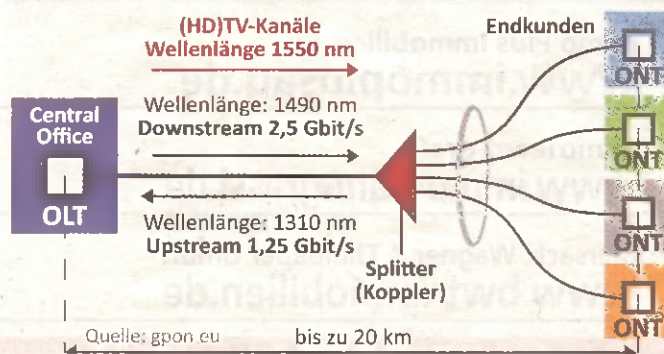
Tatsächlich stellen die Erdarbeiten (Boden öffnen – Kabel verlegen – Boden verschließen) einen entscheidenden Kostenfaktor dar. Um die Investitionen für den FTTH-Ausbau im Rahmen zu halten, verfahren wir seit etwa acht Jahren nach folgender Strategie: Immer wenn irgendwo im Stadtgebiet Arbeiten an oder unter einer Straße durchgeführt werden müssen (Strom, Wasser, Abwasser, Straßensanierungen und künftig auch bei der Verlegung von Fernwärmeleitungen), werden von uns automatisch Leerrohre verlegt, in die wir dann später mit relativ geringem Aufwand Glasfaserkabel einblasen können.

Die Komro GmbH setzt in Penzberg die Glasfaser-Übertragungstechnik GPON ein. Welche weiteren Vorteile – neben der deutlich höheren Bandbreite – hat GPON gegenüber der Übertragungstechnik VDSL/VDSL2?

Bis zu einer Glasfaserlänge von 20 Kilometern ist bei GPON zwischen dem Central Office (entspricht der Vermittlungsstelle bei VDSL) und dem Anschluss des Kunden keine aktive (= mit Strom versorgte) Hardware erforderlich. Das spart nicht nur Energie sondern minimiert auch die Wartungskosten. Aktive Komponenten mit Ausfallrisiko, wie zum Beispiel der für die meisten VDSL-Anschlüsse zwingend erforderliche Outdoor-DSLAM, fallen im GPON-Glasfasernetz weg.

Wer kann in Penzberg aktuell per FTTH ans Glasfasernetz angeschlossen werden und mit welchen Anschlusskosten muss man als Neukunde rechnen?

Ein Glasfaseranschluss wird in allen Neubaugebieten zu einer einmaligen Anschlussgebühr von 590 Euro angeboten sowie in bereits bestehenden FTTH-Gebieten, in denen die Infrastruktur vorsorglich mitverlegt wurde.



Im GPON-Netz sind die Endkunden über aufgesplittete Glasfaserkabel mit dem Central Office verbunden