

# GLASFASER – IHRE BEDEUTUNG FÜR EINEN NACHHALTIGEN BREITBANDAUSBAU IM VERGLEICH (MARC ULLRICH)

Die Diskussion um die unterschiedlichen Breitbandtechnologien und deren praktische Nutzbarkeit und Relevanz als flächendeckende Breitbandlösung wird immer wieder kontrovers geführt. Damit verunsichert sie kommunal Verantwortliche, für die sich die Frage stellt, inwieweit ein aktives kommunales Engagement zur Projektinitiierung überhaupt notwendig ist. Dahinter steckt die Erwartung, dass die etablierten Netzbetreiber neueste Kommunikationstechnologien auch ohne das Eingreifen der öffentlichen Hand nutzen werden, um die bestehenden Kupfer- und Mobilfunknetze aufzurüsten.

Und noch eine weitere Frage stellt sich gerade für kommunal Verantwortliche: Nämlich, welche Infrastrukturen überhaupt so nachhaltig sind, dass sie mögliche Investitionen und einen entsprechenden Ausbau rechtfertigen und keine Fehlinvestitionen drohen.

Um dieser durch die Technologiedebatte verursachten Verunsicherung zu begegnen, ist es nötig, sich eingehender mit den Charakteristika von Basisinfrastrukturen auseinanderzusetzen.

## DIE UNTERSCHIEDLICHEN ZUGANGSTECHNOLOGIEN

Entwicklung und Nutzung von Telekommunikationsinfrastrukturen sind durch eine extrem schnelle und dynamische Einführung neuer Technologien gekennzeichnet. Dies beeinflusst die Sicht auf die Bereitstellung erforderlicher Infrastrukturen sowohl aus technischer als auch aus wirtschaftlicher Perspektive. Insbesondere die Schaffung grundsätzlich neuer Infrastrukturen wie Glasfasernetzen wird mit Blick auf die Entwicklungspotentiale bestehender Infrastrukturen (u.a. Kupfernetze) und Technologiefortschritte im Mobilfunk immer wieder kritisch hinterfragt.

Diskutiert werden dabei allem vier Technologien und deren Relevanz für den Ausbau von Breitbandinfrastrukturen mit sehr hohen Datenraten:

1. (V)DSL-Vectoring und G.fast für die erweiterte Nutzung von Netzen auf Basis symmetrischer Kupferdoppeladern
2. Kabelnetze auf Basis von DOCSIS 3.1
3. Glasfaser bis ins Gebäude (FTTB) oder in die Wohnung (FTTH)
4. 5G für die erweiterte Nutzung von Mobilfunknetzen.

Welche Bedeutung besitzen diese Zugangstechniken aber angesichts aktueller technologischer Entwicklungen für einen flächendeckenden Breitbandausbau gerade auch mit Blick auf den unterversorgten ländlichen Raum?

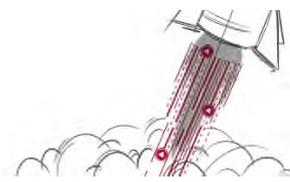
Mit den sich in Entwicklung bzw. schon im Einsatz befindlichen Technologien für die Übertragung höherer Datenraten im Kupfer-Anschlussnetz (VDSL, VDSL-Vectoring) wird sich für viele städtische Gebiete der Breitband-Kommunikationsbedarf für die nächsten Jahre zunächst ausreichend befriedigen lassen.

Für suburbane und ländliche Räume mit ihrer typischen Struktur und den damit verbundenen großen Anschlusslängen ist ein Einsatz dieser Technologien hingegen weit herausfordernder, zumindest, wenn gleiche Datenraten wie im städtischen Raum bereitgestellt werden sollen.

Im suburbanen und ländlichen Bereich müssten entsprechend bei DSL-Bestandsinfrastrukturen entweder die Anschlusslängen durch zusätzliche, dichter beim Teilnehmer errichtete Systemtechnik verkürzt werden, oder aber sinnvollerweise frühzeitig Glasfaserinfrastrukturen aufgebaut werden.

Insofern, und das ist wichtig festzuhalten, wird auch die Verfügbarkeit der VDSL-Vectoring Technologie im ländlichen Raum nicht zwangsläufig die Problematik einer flächendeckenden Lösung für den Aufbau von Hochgeschwindigkeitsnetzen lösen, sowohl aus wirtschaftlichen wie auch technologischen Gründen nicht.

Sofern ländliche Gebiete, die mit HFC (Kabelnetzen) versorgt sind, erweitert werden sollen, ist deren Neubau technisch und wirtschaftlich nur als Glasfaserausbau sinnvoll und damit wirtschaftlich ähnlich anspruchsvoll wie der gewöhnliche



Glasfaserausbau. Unabhängig davon werden derartige Erweiterungen aber bedingt durch die Bestandsinfrastrukturen von Kabelnetzbetreiber nicht zwangsläufig zu einer flächendeckenden Versorgung auf NGA-Niveau beitragen können.

Mobilfunkinfrastrukturen mit vergleichbarer Leistung zu städtischer Versorgung machen auch im ländlichen Raum eine sehr hohe Dichte der Funkstandorte erforderlich, die aus wirtschaftlichen Gründen eher nicht realisiert werden dürfte. Andere Satellitentechnologie oder spezielle Funkanwendungen werden im ländlichen Raum nicht flächendeckend, sondern nur punktuell eine Rolle spielen.

Unabhängig von den Entwicklungsstufen der drei bislang bedeutendsten Zugangstechnologien (DSL, HFC, Mobilfunk) bilden Glasfaserinfrastrukturen die Grundlage für die Anbindung aller dieser drei Technologien. Glasfaserinfrastrukturen bis ins Gebäude oder gar die Wohnung beseitigen nahezu alle „Flaschenhälse“ bei der Datenübertragung. Neben Qualitätsverbesserungen eröffnet das vor allem auch die Möglichkeit einer Nutzung nicht bekannten Ausmaßes.

Bis auf FTTB bzw. FTTH zielen also alle alternativen Zugangstechnologien zunächst darauf ab, mit neuen technologischen Verfahren die Datenraten bestehender Netze wesentlich zu erhöhen und damit Voraussetzungen zu schaffen, um den aktuellen und auch künftigen Bedarf an Zugangsbandbreiten ohne den Ausbau neuer, teurer Glasfaserinfrastrukturen befriedigen zu können.

Da Mobilfunk vor allem als ein Mittel der mobilen Kommunikation gesehen wird und sich die Ressource einer Funkzelle viele Nutzer teilen müssen (was hinsichtlich der Zuverlässigkeit und der praktisch nutzbaren Datenraten den Erfahrungen der meisten Nutzer entspricht), wird daher aktuell vor allem VDSL-Vectoring als sinnvolle Übergangsalternative zu einem sofortigen Glasfaserausbau bis zum Gebäude (FTTB/H) gesehen.

Unabhängig hiervon basieren aber alle Zugangstechnologien beim Abtransport der zu übertragenden Daten auf Glasfasernetzen. Insofern stellt sich also in der Tat die Frage, ob Glasfasernetze am Ende nicht als nachhaltigste Form der Infrastrukturerrichtung gesehen werden können und müssen.

#### **BASISINFRASTRUKTUREN SIND DURCH IHRE NACHHALTIGKEIT GEPRÄGT**

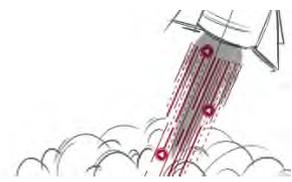
Basisinfrastrukturen müssen stets langfristigen Erfordernissen genügen und ohne wesentliche strukturelle Eingriffe die langfristige Nutzung neuer Technologien möglich machen. Design und Technik solch nachhaltiger Infrastrukturen lassen sich aber nicht oder nicht nur aus aktuellen Entwicklungen ableiten. Insbesondere für den ländlichen Raum sind vielmehr folgende grundsätzliche, klare Anforderungen an Basisinfrastrukturen zu definieren:

- Sicherstellung einer langfristigen Nutzbarkeit auch bei Entwicklung und Integration neuer Technologien.
- Eignung für die Anforderungen des ländlichen Raumes, wie große Entfernungen im Anschlussbereich und geringe Anschlussdichte (Teilnehmerdichte) pro Systemtechnikkomponente.
- System- und Strukturbestand über viele Jahrzehnte ohne hohe Wartungsaufwendungen.
- Ökonomische und ökologische Langzeitverträglichkeit.
- Einbindung in existierende industrielle, politische und soziale Strukturen.
- Kompatibilität zu internationalen Entwicklungen und Strukturen.

Wenn heute über nachhaltige Infrastrukturen nachgedacht wird und entsprechende Planungen diskutiert werden, ist es weniger relevant, ob die technologische Leistungsfähigkeit bestehender Strukturen sich 2020 oder erst 2030 erschöpft. Dies mag für die Ausbaugeschwindigkeit neuer Netze eine Rolle spielen, nicht aber für die Art der nachhaltigen Lösung. Entscheidend ist vielmehr, dass unter Einbeziehung aller modernen Zugangstechnologien die Entwicklung hin zu einem schrittweisen Ausbau von Glasfaserinfrastrukturen führen wird, weil die erforderlichen Übertragungs- bzw. Sende- und Empfangseinrichtungen für die Übertragung höherer Datenraten mit Glasfaserleitungen versorgt und dichter beim Teilnehmer installiert werden müssen. Dies trifft gleichermaßen für VDSL-Vectoring/G.fast, Docsis 3.1 wie auch für 5G zu.

Aus den zuvor formulierten Anforderungen ergibt sich somit mittel- und langfristig allein aus kapazitiver Sicht ein schrittweiser Ausbau von Glasfaserinfrastrukturen. Die hohen Investitionen sind mit Blick auf die lange physische Verfügbarkeit des Mediums Glasfaser wirtschaftlich gerechtfertigt. Langfristigen Anforderungen genügen Glasfaserinfrastrukturen dabei insbesondere durch folgende Eigenschaften:

- Eine aus heutiger Sicht nahezu uneingeschränkte technologische Leistungsfähigkeit über Jahrzehnte,



- eine lange physische Lebenszeit (50 bis 100 Jahre),
- eine sehr gute Umweltverträglichkeit,
- die Gewährleistung langer Kabelwege im Hauszuführensbereich (Access-Bereich),
- ein geringer Energieverbrauch pro Informationseinheit (Energieeffizienz),
- Störungsanfälligkeit und keine Emissionen,
- einheitliche, standardisierte Komponenten und Strukturen,
- einfache Installation und Wartung sowie
- hohe Sicherheit und Verfügbarkeit.

Die Glasfaser ist somit eine langfristige und sehr nachhaltige Investition, die durchaus mit dem Kupferkabel zu vergleichen ist, das bis heute über Jahrzehnte zuverlässig als Telekommunikationsleitung gedient hat. Mittel- bis langfristig wird die Glasfaser das Kupferkabel ablösen. Deshalb wird ein bestehendes Haus auch einen Mehrwert erfahren, wenn es zusätzlich mit Glasfaser erschlossen wird, wenngleich es dem Eigentümer oder Mieter natürlich freisteht, diese Technologie erst dann zu nutzen, wenn er entsprechende Breitbandangebote oder kombinierte Triple-Play-Angebote eines Anbieters in Anspruch nehmen will.

## **FAZIT**

Die Bundesregierung hat bislang den Einsatz eines Technologiemix favorisiert, um eine zeitnahe flächendeckende Breitbandversorgung in Deutschland sicherzustellen. Mit den sich in Entwicklung beziehungsweise schon im Einsatz befindlichen Technologien für die Übertragung höherer Datenraten schien dies bislang auch gerechtfertigt, konnte sich doch so für viele städtische Gebiete der Breitband-Kommunikationsbedarf zunächst ausreichend befriedigen lassen.

Für ländliche Räume mit ihrer typischen Struktur und den damit verbundenen großen Anschluss- oder Funkfeldlängen ist der Einsatz all dieser Technologien prinzipiell weit herausfordernder, zumindest dann, wenn gleiche Datenraten wie im städtischen Raum bereitgestellt werden sollen. Diese Herausforderung wird dabei durch moderne Technologien wie VDSL Vectoring, G.fast, DOCSIS 3.0 und 5G sowohl aus (netz-)technischen wie auch wirtschaftlichen Gründen eher noch verstärkt, da die hierfür notwendigen Netzaufrüstungen auch ein entsprechendes Mehr an Systemtechnik und Investition erforderlich machen.

Bedenkt man zusätzlich die Langfristigkeit von Investitionen, sind Glasfasernetze klar als nachhaltigste Form der Infrastrukturerrichtung zu verstehen, da sie nicht nur selbst (im Falle von FTTB/H-Erschließungen) als Zugangstechnologie fungieren, sondern zudem die Systemtechnik aller vorgenannten Zugangstechnologien und ihrer Evolutionsstufen anbinden.