

FTTH im ländlichen Raum

Helmut Haag*, Marcus Müller**

*TE Consult, Titz, h.haag@te-consult.net

**fiberstrategy, Stuttgart, mm@fiberstrategy.de

Zusammenfassung

Die Breitbandversorgung der gesamten Bundesrepublik ist die infrastrukturpolitische Aufgabe der nächsten Zukunft. Ohne eine hochwertige und hochbitratige Breitbandversorgung geraten Wirtschaft und Bildung schnell ins Hintertreffen. Daher ist auch der Ausbau von Breitbandnetzen im ländlichen Raum von essentieller Bedeutung für den Standort Deutschland. Genaue Überlegungen und neue Ideen zeigen, dass es auch im ländlichen Bereich möglich ist, heute Glasfasernetze bis ins Gebäude zu errichten (FTTB). Da im ländlichen Raum das Gebäude i.d.R. ein Einfamilienhaus ist, erreicht man damit schon den ultimativen Glasfaserausbau bis in die Wohnung (FTTH). Der Beitrag setzt sich mit den Vorteilen und Chancen, aber auch mit den Risiken eines Glasfaserausbaus auf dem Land auseinander. Es wird gezeigt, dass unter bestimmten Randbedingungen der FTTH-Ausbau auf dem Land gute Renditen verspricht. Dass man dazu auch unkonventionelle Wege im Tiefbau und beim Hausanschluss gehen muss, wird ebenfalls dargestellt.

1 Einleitung

Warum beschäftigt man sich mit Glasfasern im Anschlussnetz für den ländlichen Bereich? Glasfaser bis zum Teilnehmer bzw. bis zum Gebäude verlangt das Aufgraben aller Straßenzüge. Im ländlichen Bereich sind die Grundstücke mit Straßenfronten von 10 und mehr Metern relativ groß. In jedem Grundstück erreicht man immer nur einen potentiellen Kunden. Dann kommt noch hinzu, dass eine Anbindung an den nächsten Internetknoten die Überbrückung meist größerer Entfernungen bedeutet.

Und dennoch macht FTTB/H auf dem Land Sinn! Die wesentlichen Gründe dafür sind, bei allen Schwierigkeiten:

- Geringere Tiefbaukosten
- Einfachere Imhausverlegung
- Geringe Ausgangsbandbreite
- Wenig Wettbewerb
- Höhere Anschlussrate
- Geringere Wechselbereitschaft
- Vorteile einer Ortsgemeinschaft

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit dieser Problematik und zeigt auf, dass sich unter günstigen Randbedingungen Glasfaser bis zum Teilnehmer auf dem Land häufig besser rechnet als in der Stadt. Unternehmen wie Deutsche Glasfaser, Sacoin und telsakom bauen solche Netze konsequent aus, während der Ausbau in den großen und mittleren Städten stockt und die KVz-Erschließung mit VDSL und Vectoring wieder auf dem Vormarsch ist.

2 Digitale Spaltung

Das Ziel der Bundesregierung, dass bis Ende 2014 75 % der Haushalte mit mind. 50 MBit/s versorgt sind, ist statistisch sicher erreichbar. Verantwortlich dafür sind der Ausbau mit DOCSIS 3.1 der Kabelnetzbetreiber und der Ausbau von VDSL und Vectoring durch die Nutzer

der Telefoninfrastruktur. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass diese Bandbreite nur für den Download, aber nicht für den Upload gilt. Dies mag im Augenblick ausreichen, aber schon auf mittlere Sicht wird der schmale Rückkanal zur Bremse neuer Dienste. Das gilt sowohl für Anwendungen in der Cloud als auch für Anwendungen im Bereich von Heimarbeitsplätzen, wo ein symmetrischer Datenaustauschbedarf gefordert wird.

Zu diesem Problem der Unsymmetrie kommt hinzu, dass diese Versorgung nur für den städtischen und halbstädtischen Bereich gilt. Der ländliche Bereich hat nur in geringem Umfang Kabel-TV-Netze. Hier herrscht der Satellitenempfang vor, so dass die Möglichkeiten von DOCSIS kaum nutzbar sind.

Auch von VDSL und Vectoring hat man auf dem Land recht wenig. Hier sind die Anschlusslängen im Verzweigungskabelnetz immer noch einige Kilometer lang, so dass hier bei den letzten Kunden nur noch wenige MBit/s ankommen.

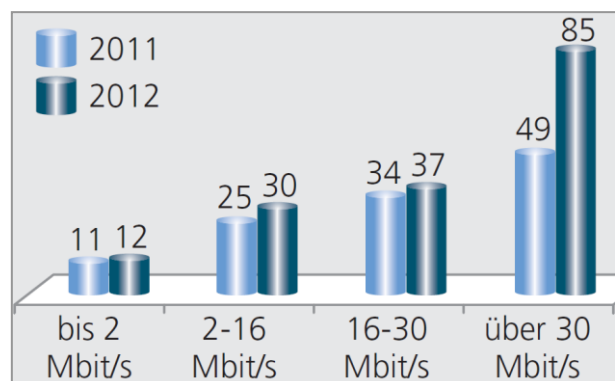


Abb. 1: Übertragenes Datenvolumen in Abhängigkeit von der verfügbaren Geschwindigkeit [1]

So kann man bei Einhaltung der Forderung der Bundesregierung die digitale Spaltung vergrößern anstatt sie zu verringern. Untersuchungen zeigen, dass der Appetit beim Essen kommt: Je höher die verfügbare Bandbreite, desto intensiver die Nutzung (Abb. 1). Und das liegt

nicht an der Geschwindigkeitsgrenze, denn die höheren Volumina werden bei höherer Bandbreite in etwa jeweils in der gleichen Zeit von 1 bis 2 h heruntergeladen, während es bei Nutzern einer Leitung mit 1 MBit/s 24 h dauert, bis deren Volumen übertragen worden ist. Hier macht sich die Zeit, die zum Erlangen einer Information erforderlich ist, störend bemerkbar.

Leider kommt bei dieser Problematik hinzu, dass der normale Bürger diese Diskrepanz kaum mitbekommt. Im allgemeinen Verständnis werden Bandbreiten ab 3 MBit/s als ausreichend empfunden und die Bereitschaft für mehr Bandbreite einmalig oder kontinuierlich Geld in die Hand zu nehmen sinkt rapide. Dies zeigen Beispiele aus der gegenwärtigen Breitbandförderung. Es werden teilweise 90 % der Ausbauskosten gefördert und die Kommune muss nur noch 10 % aufbringen. Bei Projektsummen von 500.000 € muss die Kommune nur noch 50.000 € aufbringen. Versucht sie nun, dieses Geld von den betroffenen Bürgern und Betrieben aufbringen zu lassen, das wären ca. 10 bis 15 € pro Haushalt, dann stößt sie auf Widerstand, dafür ist das Geld nicht da.

Man sollte sich klarmachen, dass der flächendeckende Ausbau ein Jahrzehnt und länger dauert. Wer heute nicht anfängt, der ist 2025 nicht fertig!

Zum Glück gibt es Unternehmen, die sich des Breitbandausbaus im ländlichen Bereich annehmen und sogar den Glasfaserausbau bis zum Gebäude betreiben. Und dies geschieht aus einem wirtschaftlichen Antrieb ohne die Inanspruchnahme von Fördermitteln. Warum soll das, was in vergleichbar entwickelten Ländern (Schweden, Norwegen und Niederlanden) gelingt, nicht auch in Deutschland möglich sein?

Ganz sicher wird nicht überall die Glasfaser bis ins Haus gelangen, manchmal muss FTTC oder auch Funk ausreichen. Nicht alles ist überall machbar.

3 FTTH im ländlichen Raum

Um das Phänomen, dass es Unternehmen gibt, die im ländlichen Bereich in FTTH investieren, zu verstehen, ist es erforderlich, sich die wesentlichen Kostenfaktoren und Einflüsse genauer anzuschauen.

3.1 Tiefbau

Kabelverlegung bedeutet in Deutschland immer noch Tiefbau. Die oberirdische Verlegung hat Deutschland als Regelbauweise schon vor hundert Jahren durch erdverlegte Kabel abgelöst. Ausschlaggebend war dabei die Sicherheit von unterirdisch verlegten Kabeln vor Unwettern und Vandalismus (Abb. 2).

Die Verlegung in Rohre ist im städtischen Bereich seit mehr als einem halben Jahrhundert die Regel, aber im ländlichen und auch im Randbereich der Städte ist die Erdverlegung von Cu-Kabeln üblich. Nur Glasfaserkabel werden seit 30 Jahren, also fast von Anfang an, in Rohre verlegt.

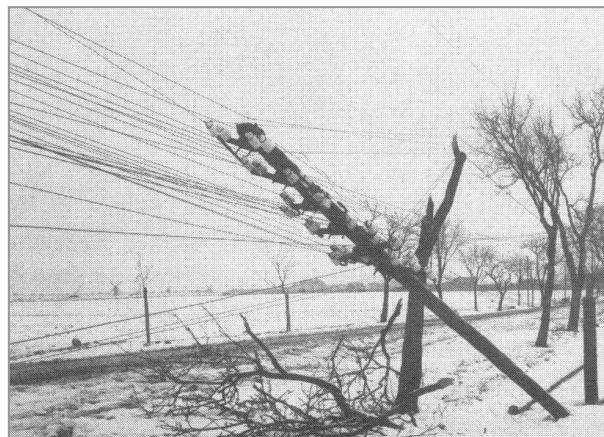


Abb. 2: Folgen schwerer Schneestürme im November 1909 in Norddeutschland

In den einschlägigen Vorschriften steht darüber hinaus, dass die Kabel mit mindestens 60 cm Überdeckung verlegt werden sollen. Hinzu kommt noch die Tatsache, dass unsere Bürgersteige nicht nur für Fußgänger und Kinderwagen belastbar sein müssen, sondern auch für schwere Lastkraftwagen. Das macht die Kabelverlegung sicher, aber auch deutlich teurer als in manchen unserer Nachbarländer. Schon im neuen TKG wird versucht, die Kosten für die Verlegung von Kabeln zu senken, und zwar durch das so genannte Microtrenching.

Dabei werden die Kabel in 10 bis 40 cm Tiefe in die Asphaltdecke eingefräst und mit Bitumen abgedeckt. Dies halbiert in etwa die Tiefbaukosten bei der Erstinstallation, erhöht aber die Unterhaltskosten durch häufigere Zerstörung und durch die Notwendigkeit der Handschachtung zum Erreichen tiefer liegender Kabeltrassen. Auch ist die Lebensdauer solcher Oberflächenreparaturen begrenzt. Abb. 3 zeigt die Oberfläche einer Microtrenchingstrecke nach zwei Wintern.



Abb. 3: Microtrenchingstrecke in Süddeutschland nach zwei Wintern

Es sei darauf hingewiesen, dass diese Verlegeart nur bei asphaltierten Bürgersteigen möglich ist. Bei plattierten Wegen ist dies nicht möglich.

Für eine FTTB/H-Infrastruktur wird man Multirohre verlegen. Die einzelnen Microrohre für die Hauseinführung werden vor dem Gebäude aus dem Multirohr abge-

zweigt und durch den Vorgarten zum Gebäude verlegt. Bei einer vorsorglichen Verlegung, d.h. ohne unmittelbaren Anschluss des Gebäudes, kann das Microrohr unmittelbar an der Grundstücksgrenze auf dem Grundstück abgelegt werden. Für einen späteren Hausanschluss muss keine öffentliche Fläche mehr aufgerissen werden.

3.2 Akzeptanz und Wettbewerb

Ein wirtschaftlicher Ausbau ist nur möglich, wenn sich ein bestimmter Prozentsatz der Haushalte schon vor Baubeginn zum Abschluss eines Mehrjahresvertrages verpflichtet. Nur so kann ein Return of Invest innerhalb eines vernünftigen Zeitraums erwartet werden und die Geldgeber sind bereit, das Projekt zu finanzieren.

In Bereichen mit Bandbreiten von unter 2 MBit/s, was häufig noch immer im ländlichen Bereich ohne Outdoor-DSLAM oder Kabel-TV-Netze bei den relativ langen Anschlussleitungen vorkommt, erreicht man Vorvertragszustimmungen von deutlich über 50 %, wobei für einen wirtschaftlichen Ausbau meist 40 % Vorverträge ausreichend sind. Abb. 4 zeigt einen Ausschnitt aus der Umfrage der Deutsche Glasfaser im Selfkant in der Ortschaft Isenbruch mit 325 Einwohnern.



Abb. 4: Vorvermarktung der Deutsche Glasfaser im LK Heinsberg

Solch hohe Vorvermarktungszahlen sind in größeren Städten mit heutigen Bandbreiten von 6 und mehr MBit/s im Download nicht zu erwarten, da auch der Anschluss etwa 10 bis 15 % teurer ist als ein VDSL-Anschluss, auch wenn der Glasfaseranschluss für die ersten beiden Jahren so beworben wird, dass er gleich teuer wie ein VDSL-Anschluss wird.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass i.d.R. der Ausbaubereich genau umrissen ist und eine spätere Erweiterung nur noch mit viel Aufwand realisiert werden kann. Wer nicht innerhalb des von Glasfasernetzrichters definierten Ausbaubereich wohnt

oder später dort baut, wird wohl ewig ohne Breitband-Internet auskommen müssen, denn da wo Glasfaser ausgebaut wurde, wird kein Betreiber mehr VDSL oder DOCSIS bauen.

Auch sieht es beim Glasfaserausbau im ländlichen Bereich nicht immer gut für außerhalb gelegene Gewerbe- und Industriegebiete aus. Die Anschlusslänge ist dort groß. Und die Gebäudefront bzw. Grundstücksfront ist lang, so dass ein FTTB-Ausbau zu unverhältnismäßig hohen Tiefbaukosten im Verhältnis zum Kundenpotential führen würde. Hinzu kommt, dass sich in bestehenden Gewerbegebieten die angesiedelten Unternehmen mit der verfügbaren Bandbreite abgefunden haben und nicht bereit sind, für mehr (heute noch nicht benötigte) Bandbreite zu bezahlen. Das ist bei neuen Gewerbegebieten anders, die sind ohne ausreichende Bandbreite nicht mehr zu vermarkten und werden meist bei der Erschließung schon durch Leerrohrinstallationen für Breitband vorbereitet.

3.3 Gebäudestruktur

Einem Glasfaserausbau im ländlichen Bereich kommt auch die Gebäudestruktur entgegen. Man hat zum überwiegenden Teil nur Einfamilienhäuser (EFH) anzuschließen. Der Eigentümer ist gleichzeitig Besitzer der Immobilie. Damit ist die Einholung der Grundstücksgenehmigung einfacher als bei einer großen Anzahl von vermieteten Objekten, wo Eigentümer, Besitzer und Verwalter erst noch aufwändig zu ermitteln sind. Da nutzt es auch wenig, wenn man dann eine Vielzahl von potentiellen Kunden erfasst hat.

Eine weitere Schwierigkeit bei Mehrfamilienhäusern darf man auf keinen Fall unterschätzen: die Imhausverkabelung. Fast alle großen FTTH-Vorhaben haben mit der Schwierigkeit der Imhausverkabelung zu kämpfen. Zum einen ist der Weg durch das Treppenhaus in jedem Haus anders, es gibt also (noch) keine Regelbauweise, zum anderen muss für den FTTH-Anschluss die Wohnung betreten werden. Dabei ist nicht zu erwarten, dass man untertags die Mehrzahl der Wohnungseigentümer antrifft.

Es ist also eine generalstabmäßige Planung der Wohnungsanschlüsse notwendig. Auch werden höchste Ansprüche an die Sauberkeit der Arbeit gestellt. Deshalb hat auch die Telekom Deutschland bei ihren FTTH-Projekten den Faseranschluss direkt hinter der Wohnungstür an der ersten Steckdose installiert.

Bei einem EFH wird der Anschluss im Keller, in der Garage oder außen an der Hauswand installiert. Die Hausverkabelung bleibt dann weiterhin Aufgabe des Hausbesitzers und Eigentümers. [2]

Diese „Erleichterung“ gleicht den offensichtlichen höheren Aufwand für den Tiefbau pro Anschluss mehr als aus. Deshalb wird in Gebieten mit großen Mehrfamilienhäusern fast immer nur FTTB gebaut. Der Glasfaseranschluss endet hier also im Keller des Gebäudes. Von dort geht es weiter mit VDSL. Es ist somit nur ein etwas besseres VDSL. Das gilt nicht nur für Deutschland son-

dem auch für Staaten wie Singapur, Hongkong oder Südkorea (Abb. 5).



Abb. 5: Vergleich der Bebauung in Titz und in Hongkong

3.4 Technische Parameter

Was sind die wesentlichen technischen Unterschiede zwischen einem FTTH-Netz in der Stadt und auf dem Land? Dieser Abschnitt versucht, darauf Antworten zu geben.

Bedingt durch die planerischen Vorgaben für die Maximalgröße von KVz-Bereichen hinsichtlich Zahl der Anschlüsse und Länge der Verzweigungskabel, die noch aus der Zeit der reinen Kupferverkabelung für Telefondienste stammt, sind die KVz-Bereiche in der Stadt und auf dem Land deutlich unterschiedlich.

Die KVz-Bereiche in der Stadt sind i.d.R. begrenzt durch die Zahl der maximal möglichen Anschlüsse pro KVz. Diese Zahl liegt bei ca. 400 Anschlüssen. In dicht besiedelten Gebieten mit Hochhausbebauung kommen für solche KVz-Bereiche nur Anschlusslängen von wenigen 100 m zusammen. Baut man hier Glasfaserverteiler in gleicher Größenordnung auf, dann werden große Schränke benötigt, für die auch noch eine Standfläche gesucht werden muss. Verkleinert man die Glasfaseranschlussbereiche auf ca. 100 Anschlüsse pro Schrank, dann muss man entsprechend viele Standorte suchen und vernetzen. Dafür sind hier die dann zu verlegenden Multirohrverbünde relativ kurz. Aber zu jedem Kunden muss – unabhängig von der Anschlusslänge – ein eigenes Microkabel eingeblasen werden.

Die Einblaslänge ist jedoch bei der Installation von untergeordneter Bedeutung. Bei einem konstanten Zeitbedarf von 20 min für jeden Einblasvorgang, der sich aus den Zeiten für den Anschluss des Röhrchens, dem Einlegen des Microkabels und dem Besetzen der Endstelle ergibt, spielt es keine Rolle ob man bei einer Einblasgeschwindigkeit von 60 m/min 200 m oder bis zu 750 m einbläst. In dem einen Fall sind es 23 min und im anderen Fall 32 min pro Anschluss.

Die Zahl der Anschlüsse je KVz-Bereich im ländlichen Raum ist bestimmt durch die max. Anschlusslängen hinter dem KVz. Die kann dann schon mal 3 km und mehr betragen. Um hier die Einblaslängen nicht zu groß werden zu lassen, wird man auch hier von einem auf mehrere Glasfaserverteiler ausweichen. Eine andere Möglichkeit, die hier aber nicht näher betrachtet werden soll, ist die Verwendung von Kabeln mit Wendepunktmarkierung und den Einsatz spezieller Linearmuffen für den Gebäudeabzweig. Diese Technik wurde von der EWE entwickelt [3]. Sie bietet sich insbesondere da an, wo man die Anschlüsse wie auf einer Perlenschnur aufgereiht hat.

Hiermit liegen die Vorteile im Verkabelungsaufwand leicht auf Seiten der FTTH-Verkabelung im ländlichen Raum. Die Zahl der erforderlichen Spleiße ist dabei nur von der Zahl der Anschlüsse abhängig und nur zu einem sehr geringen Teil von der Anschlusslänge, womit hier keine wesentlichen Unterschiede zur Installation im städtischen Umfeld bestehen.

Ein weiterer wesentlicher Faktor, der die Kosten einer FTTH-Verkabelung beeinflusst, ist die Imhausverkabelung. Hier haben die Ein- und Zweifamilienhäuser deutliche Vorteile, die kaum zu überschätzen sind. Die Imhausverkabelung bei Mehrfamilienhäusern ist noch weitgehend ungelöst. Das zeigt sich ganz deutlich an der kaum überschaubaren Flut von Veröffentlichungen und Produkten und Lösungen zu diesem Thema [2]. Die Schwierigkeit besteht darin, dass der Steigweg im Treppenhaus oder in separaten Kanälen zwar vorhanden ist, aber i.d.R. schon mit anderen Versorgungsleitungen belegt ist. Man versucht daher eine LWL-Verkabelung mit „Rückziehkabeln“, bei denen nur einzelne Fasern und nicht vollständige Kabel in die Wohnung geführt werden. Das ist zwar technisch durchaus möglich, damit verbunden ist aber die Notwendigkeit, dass man immer gleichzeitig in zwei Wohnungen sein muss. Man benötigt immer Zugang zu der Wohnung, in der man den Anschluss installieren möchte, und auch den zu der Wohnung, von der aus die Faserelemente zurückgezogen werden sollen. Das ist schon schwer genug, wird aber noch weiter erschwert, wenn in der zweiten Wohnung kein Anschluss gelegt werden soll. Auch eine nachträgliche Installation wird aufwändig.

Im Ein- oder Zweifamilienhaus, wo meist auch der Hausbesitzer selbst wohnt, wird der Anschluss in die Garage, in den Keller oder in den Versorgungsraum gelegt. Die weitere Installation, ob über Glas, Kupfer oder Funk, ist dann Sache des Anschlussnehmers.

Die Notwendigkeit, sich im Bereich von Mehrfamilienhäusern auch Gedanken zu der Zahl der Fasern pro Gebäude zu machen, entfällt bei Ein- und Zweifamilienhäusern völlig. Hier werden meist Kabel mit 4 Fasern installiert und man ist für alle Zukunft gerüstet. Anders bei Mehrfamilienhäusern. Da man normalerweise von 4 Fasern pro Anschluss ausgeht, muss man bei Mehrfamilienhäusern eine Vielzahl von unterschiedlichen Kabeltypen vorhalten und die LWL-KVz entsprechend variabel dimensionieren.

Bei großen Häusern ist dann auch noch auf den Durchmesser des Microrohres zu achten, denn bei mehr als 24 Fasern sind die 7x1,5 mm Microrohre zu klein. Hier flüchten sich die Betreiber dann meist in die FTTB-Philosophie. Damit umgehen sie auch gleich die Problematik der Imhausverkabelung.

Dabei ist es auch völlig unerheblich, ob ein PON- oder P2P-Netz installiert wird. Auf den letzten Metern wird stets jeder Anschluss mit einem eigenen Kabel abgeschlossen.

4 Chancen und Risiken

Neben den günstigeren Randbedingungen im ländlichen Bereich hinsichtlich Gebäudestruktur, Tiefbaukosten und Bedürftigkeit gibt es noch einige andere Chancen für einen FTTH-Ausbau im ländlichen Raum, aber es gibt auch etliche Risiken.

4.1 Chancen

Wie bereits in den vorherigen Abschnitten beschrieben, bietet der ländliche Raum gute Voraussetzungen, um Glasfasernetze bis in Privatgebäude zu verlegen. Dabei gibt es mehrere Indikatoren, Umstände und Erfahrungswerte, die diese Ausbauvorhaben als Chance charakterisieren.

Der so genannte BIIX (Breitbandinvestitionsindex) wird auf Landkreis- und Stadtebene aus dem Produkt der Einwohner und der Hauptverteiler pro km² berechnet. Aus diesem Zahlenwert können die Erfolgsaussichten eines Breitbandausbaus abgeleitet werden. Wobei der BIIX auch den Ausbau mittels FTTC, also Glasfaser bis zum KVZ und anschließend VDSL berücksichtigt.

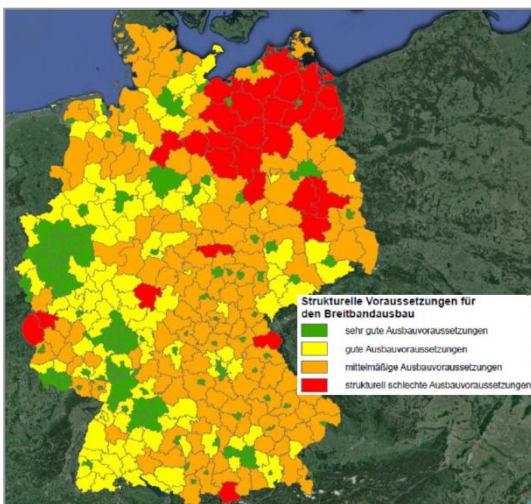


Abb. 6: BIIX [5]

Von den Schöpfern des BIIX wird farblich aufbereitetes Kartenmaterial in verschiedenen Formaten zur Verfügung gestellt. In diesen kartographischen Übersichten (Abb. 6) sieht man recht gut, dass, neben den bekannten Ballungsgebieten und größeren Städten (grün), auch die etwas dichter besiedelten sonstigen Landkreise (gelb) zumindest gute Ausbaumöglichkeiten aufweisen.

Betrachtet man FTTH im ländlichen Raum anhand der

Wettbewerbssituation, so ergeben sich deutlich mehr Chancen als im urbanen Umfeld. In den Städten sind mindestens eins, oft zwei Netze vorhanden, die für den Breitbandausbau geeignet sind, das Telefonnetz und das BK-Kabelnetz. Über diese werden schon heute Datenraten von 25 MBit/s oder mehr erreicht.

Die Versorgung mit schnellen Datenanschlüssen über Mobilfunk mittels LTE wird in den Ballungsgebieten auch besser ausgebaut als auf dem Land. Die auf dem Land genutzten Frequenzen im 800-MHz-Bereich sind nicht geeignet, dichter besiedelte Flächen ausreichend sicher und breitbandig zu versorgen. Die große Reichweite der 800-MHz-Wellen verhindert die Installationen von Funkmasten mit kurzen Abständen.

Verlässt man die Stadtzentren und richtet den Blick auf die Vororte oder räumlich abgetrennte Stadteile, so ändert sich diese Versorgungssituation teils signifikant. Je weiter man sich dann in den eigentlichen ländlichen Raum hinbewegt, desto deutlicher werden diese Unterschiede. Im Allgemeinen ist DSL der Standard, und Kabelnetze sind hier seltener vorhanden. Die Datenraten liegen meist zwischen 2 und 16 MBit/s. Bereiche partieller Unterversorgung (< 2 Mbit/s) sind weiterhin, teils auch in urbanen Randzonen die Realität.

In den ländlichen Regionen gibt es meist keinen Anbieter neben der Telekom Deutschland. Somit bestehen gute Chancen mit leistungsfähigeren Produkten, moderater Preisgestaltung, frühzeitiger Vermarktung und Lokalkolorit eine hinreichende Penetrationsrate im Ausbaubereich zu erreichen.

Eine weitere Motivation für die Errichtung eines FTTH-Netzes im ländlichen Raum ist die Schaffung eines räumlich begrenzten Monopols. Der Infrastrukturbetreiber, der zuerst ein Glasfaserzugangnetz in einer Gemeinde / Ortschaft errichtet, kann davon ausgehen, dass kein weiterer Anbieter dieses Netz überbauen wird. Dieser Fakt gilt für Städte im Grunde ebenso. Allerdings sind dort meist bereits VDSL und Kabelnetze vorhanden, die leistungsstark genug sind, um auch Privatkunden mit höherem Datenratenbedarf zu versorgen.

Neben der günstigen Bebauungsstruktur mit Ein- und Zweifamilienhäusern ist die Oberflächenversiegelung im ländlichen Bereich geringer und im Untergrund befinden sich weniger vorhandene Medien. Dadurch wird die Ausführung des notwendigen Tiefbaus vereinfacht, und die daraus resultierenden Kosten sind niedriger als bei Erschließungen in der Stadt.

Für die im ländlichen Raum ansässigen Unternehmen und Gewerbebetriebe sind leistungsfähige Breitbandanschlüsse bereits heute ein wichtiger Standortfaktor. Deshalb werden neu erschlossene Gewerbegebiete zunehmend mit Microrohrnetzen erschlossen. Dieser Trend ist zunehmend auch bei bestehenden Gewerbegebieten erkennbar. Zukünftig könnten diese für gewerbliche Nutzer errichteten Netze den Anstoß auch für die FTTH-Erschließung von Privathaushalten bilden.

4.2 Indifferente Faktoren

Im ländlichen Raum spielen Multiplikatoren wie Ortsvorsteher, Vereinsvorsitzende, Handwerksmeister oder sonstige hoch angesehene Bürger eine wichtige Rolle. Gelingt es, diese für das Ausbauprojekt und dessen Vorteile zu gewinnen, dann wird sich die positive Wirkung über Mund-zu-Mund Propaganda bei den anderen potentiellen Kunden vervielfachen. Im Umkehrschluss können lokale Multiplikatoren den Erfolg eines Ausbauprojektes auch gefährden, so diese aus welchen Gründen auch immer, nicht überzeugt sind.

Ein weiterer Faktor, der sich nicht eindeutig als Chance oder Risiko einordnen lässt, ist die Demografie. Viele ländliche Regionen Deutschlands leiden bereits heute an Bevölkerungsschwund und Überalterung. Dieser Trend wird sich die nächsten Jahrzehnte noch verstärken. Bis 2030 (vgl. Abb. 7) werden große Teile Ostdeutschlands und einige Kreise in Westdeutschland über 10 % ihrer Bevölkerung durch Abwanderung und/oder eine zu geringe Geburtenrate verlieren. In solchen Gebieten mit einem hohen Anteil wenig Internet affiner Bevölkerung, häufig ältere und alte Leute, ist der Wunsch nach einem Breitbandausbau nur bedingt vorhanden. Hier ist noch viel Aufklärung und die Entwicklung bedienerfreundlicherer Anwendungen vonnöten, denn gerade diese Bevölkerungsschichten können durch einen Breitbandausbau von Diensten wie Bildübertragung, virtuellem Einkauf und Vitalüberwachung profitieren und länger in ihren Häusern bleiben.

Aber nicht nur die Alten sollen länger bleiben, insbesondere sollen auch junge Leute und Familien in den Gemeinden bleiben bzw. sich dort ansiedeln. Dass eine zukunftsfähige Breitbandversorgung dabei eine Schlüsselrolle spielt, ist den kommunalen Entscheidern durch-aus bewusst. Aus Kostengründen wird derzeit aber fast nie die komplette Errichtung eines leistungsfähigen FTTH-Netzes umgesetzt. Immerhin findet die perspektivische Mitverlegung von Mikrorohren, möglichst auf Basis einer Masterplanung, zunehmend größere Verbreitung.

Ein weiterer relevanter Faktor, der nicht eindeutig zuordenbar ist, sind Carrier und Mobilfunkunternehmen, die als potentielle Kunden über ein FTTH-Netz mitversorgt werden können. Ist deren Nachfrage vorhanden, so können diese einen wichtigen Beitrag zur Refinanzierung des Netzausbaus leisten. Dieser Bedarf ist allerdings nicht in jedem Projekt / jeder Kommune gegeben. Deshalb ergibt sich daraus nicht zwingend und allgemeingültig eine Chance.

4.3 Risiken

Die Vorteile der geringeren Meterkosten und die meist wegfallende Imhausverkabelung werden aber dann aufgezehrt, wenn die Anschlusslängen zu groß werden. Dies Problem ist überwiegend auf rein landwirtschaftlichen Siedlungsflächen begrenzt, wo der Bauer noch mitten auf seiner Scholle wohnt. Aber auch in Gewerbegebieten können die langen Anschlusslängen zum Problem werden. Hier helfen nur Angebote mit auf-

wandsabhängigen Baukostenzuschüssen.

Natürlich sind rein von den Erschließungskosten pro WE Gebiete mit einer hohen Bevölkerungsdichte attraktiv für die Umsetzung von FTTH-Projekten. Die Abb. 8 zeigt diesen Zusammenhang schematisch (1 => Sehr hohe Bevölkerungsdichte / 20 => sehr geringe Bevölkerungsdichte).

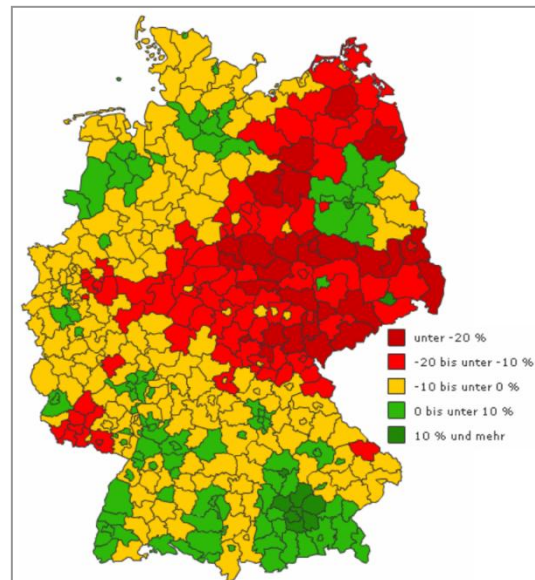


Abb. 7: Bevölkerungsentwicklung bis 2030 [7]

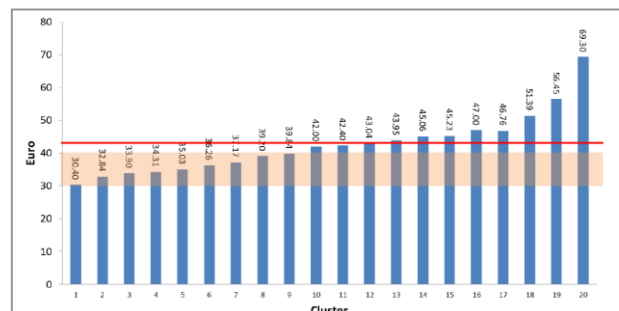


Abb. 8: Kosten pro WE vs. WE pro km² [4]

Somit ist die Optimierung die Erschließungskosten pro WE eine Schlüsselkennzahl, um FTTH im ländlichen Raum praktisch zu realisieren und zu refinanzieren.

Ein anderes Risiko sind sicher die Finanzierungs-klemme und die Nachfragerücklage, aufgrund derer bereits heute viele FTTH-Projekte im Planungsstatus versanden. Abbildung 9 zeigt die typische Kapitalwertkurve eines Infrastrukturprojektes und dient der Einordnung dieser beiden Effekte.

Für die Umsetzung des Netzausbaus (vgl. Abbildung 9 2012-2016) sind umfangreiche Investitionen notwendig. Diese überfordern viele, auch wirtschaftlich gesunde, Kommunen. Die Refinanzierung der Investition kann zwar sehr detailliert modelliert werden, allerdings beruhen diese Modelle zum großen Teil auf Annahmen. Somit ist der Break-Even meist erst nach 15 - 20 Jahren zu erwarten und immer mit einer großen Unsicherheit behaftet. Die lange Refinanzierungszeit resultiert u.a. aus der Nachfragerücklage, d.h. die leistungsfähigen FTTH-Produkte werden von zu wenig Kunden nachgefragt, da diese den heutigen Bedarf des Kunden über-

steigen. Dies gilt vor allem für den städtischen Bereich, wo mehrere Anbieter vorhanden sind. Auf dem Land mit dann nur einem FTTH-Anbieter stellt sich nur die Frage, ob der Kunde diesen beauftragt oder ob nicht.

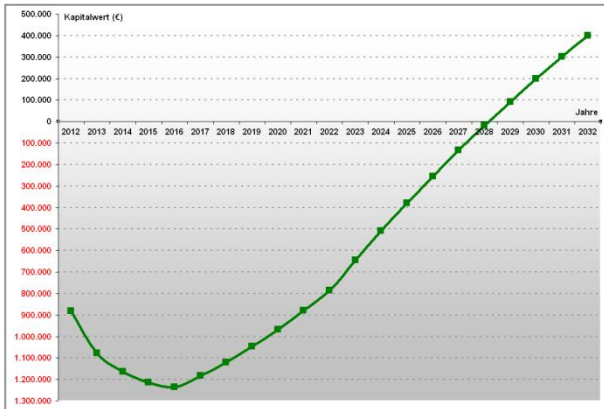


Abb. 9: Typische Kapitalwertkurve (eigene Erstellung)

Abschließend seien mit der Zuführung der zur Anbindung des Netzes benötigten Datenrate und dem Fehlen lokaler Netzbetreiber und Diensteanbieter zwei weitere Effekte benannt, die FTTH-Projekte im ländlichen behindern können. Das liegt darin begründet, dass Ferntrassen überregionaler Versorger in diesen Regionen nicht flächendeckend vorhanden sind. Auch die Bahn zieht sich aus dem ländlichen Bereich immer weiter zurück. Dies erschwert aufgrund der entstehenden Kosten die äußere Anbindung der FTTH-Ausbaubereiche und beschert diesen Bereichen eine niedrige Attraktivität für Diensteanbieter.

5 Zusammenfassung / Ausblick

Der vorliegende Beitrag zeigt, dass es möglich ist, auf dem Land zukunftsichere Breitbandnetze auf Glasfaserbasis zu errichten, die sich wirtschaftlich selbst tragen. Der ländliche Raum ist sogar besser geeignet als der städtische und halbstädtische Bereich.

Die Gründe hierfür liegen in geringeren Tiefbaukosten, vernachlässigbaren Imhauskosten, Alleinstellungsmerkmal des Anbieters und eine geringere Ausgangsbandbreite als in der Stadt. Der Bedarf aber ist der Gleiche wie in der Stadt. Nur wenn die Besiedlung zu gering wird, dann werden die genannten Vorteile durch zu großen Anschlusslängen und die zu geringe Siedlungsdichte wieder aufgezehrt.

Der Erfolg dieses Ansatzes zeigt sich in immer größer werdendem Interesse an solchen FTTH-Ausbauten durch Energieversorger und Investoren.

6 Literatur

- [1] NET - Zeitschrift für Kommunikationsmanagement; BREKO-Browser; 7-8/2013; S. 34
- [2] Haag, Helmut, Marcus Müller, Die Imhausverkabelung - Chance und Herausforderung; ITG-Fachbericht Kommunikationskabelnetze; 2012; S. 93 ff
- [3] Grobe, Alexander, Realisierung der passiven Netzinfrastruktur bei einer Kabelverzweiger-Erschließung

und bei FTTH, Glasfasernetze FTTX für EVU, 30.11.2011, Darmstadt

[4] WIK - Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH; WIK-Diskussionsbeitrag 359; 2011; S. 10, 63

[5] BIIX Breitbandinvestitionsindex e.V.; BIIX-Karte; 2012; www.biix.net/images/stories/download/BIIX_PDF.zip

[6] Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung; Wanderungssaldo je 10.000 Einwohner in Deutschland (Kreisebene) 2011; 2013; http://www.bib-demografie.de/DE/ZahlenundFakten/02/Karten/k_02_14_wanderungssaldo_2011.html?nn=3074116

[7] Bertelsmann Stiftung; Deutschland im demografischen Wandel 2030 - Datenreport; 2011; S. 13

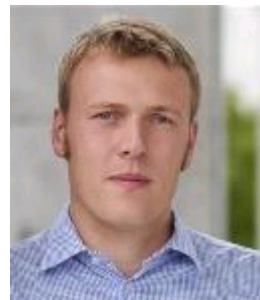
Kurzbiographien der Autoren

Helmut Haag
TE Consult
Herderstr. 2
D-52445 Titz



Dipl.-Phys. Helmut Haag (65) hat nach dem Studium an der TU Stuttgart in verschiedenen Firmen der Kabelindustrie und der nachrichtentechnischen Industrie in Entwicklung, Produktion, Montage und Vertrieb an verantwortlicher Stelle gearbeitet. Seit Anfang 2005 ist er selbständig und betreibt ein Ingenieurbüro für Beratung, Vertrieb und Gutachten in der Telekommunikationsinfrastruktur. Dabei liegen ihm der ländliche Raum und der Breitbandausbau dort besonders am Herzen. Helmut Haag hat über Jahrzehnte in zahlreichen nationalen und internationalen Normungsgremien mitgearbeitet, hält etliche Patente und zeichnet für zahlreiche Veröffentlichungen verantwortlich.

Marcus Müller
fiberstrategy
Falkenstraße 9c
70597 Stuttgart



Marcus Müller (32) ist Dipl.-Ing. Nachrichtentechnik (BA Stuttgart) und Technischer Betriebswirt. Seine berufliche Laufbahn startete er als Systemingenieur bei der Alcatel SEL. Danach verantwortete er den Vertrieb und den technischen Bereich eines südwestdeutschen Stadtnetzbetreibers.

Seit 2011 ist er selbstständiger Planer und Berater für Glasfasernetze. Sein Hauptarbeitsgebiet sind FTTB/H-Strukturen und die damit verbundenen Fragestellungen mit kommunalem Schwerpunkt. Er ist innerhalb des VDE in der Normung von FTTx aktiv.