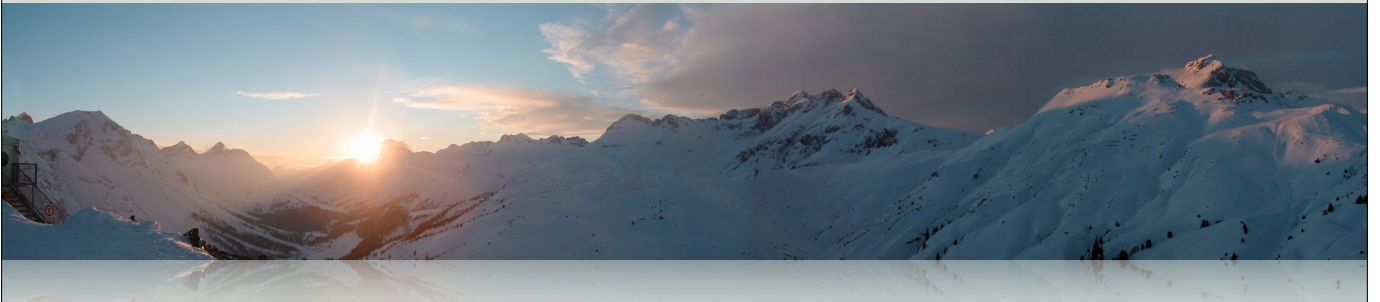


Praxisseminar Breitbandwissen für Gemeinden



Vertiefende Information...



Quelle: verwaltung.steiermark.at



Quelle: www.bmvit.gv.at



Was ist Breitband?

Breitband ist wenn's **funktioniert!**

Wann funktioniert Breitband?

Wenn der Kunde folgendes hat:

- Hohe Download Datenrate
- Hohe Upload Datenrate
- Geringe Latenzzeit
- Hohe Verfügbarkeit
- Keine Volumenbeschränkung
- Erreichbare Hotline
- Geringes Entgelt

Warum ist Breitband wichtig?

Infrastruktur als Standortfaktor



Quelle: OECD, Openaxs

7

Der Nutzen von Breitband...

- Flexibles und mobiles Arbeiten mit dem Internet und der Cloud
- Höhere Produktivität der Unternehmen
- Entstehen von neuen Wissensarbeitsplätzen
- Vermeidung von Wegen und Transport
- Nutzen für den Qualitätstourismus
- Höhere Attraktivität des Standortes für junge Menschen
- Vernetzte Bildungseinrichtungen, lebenslanges Lernen
- Nutzung von Unterhaltungsmedien
- Neue Formen der Betreuung von älteren Menschen
- Höherer Marktwert von Immobilien

demnächst:

- Industrie 4.0
- Internet der Dinge
- Autonomes Fahren
- Smart City
- Smart Home
- Big Data
- VR/AR
- 5G
-

Das Internet macht viele Dinge einfacher und schneller.

8

Zusammenfassung

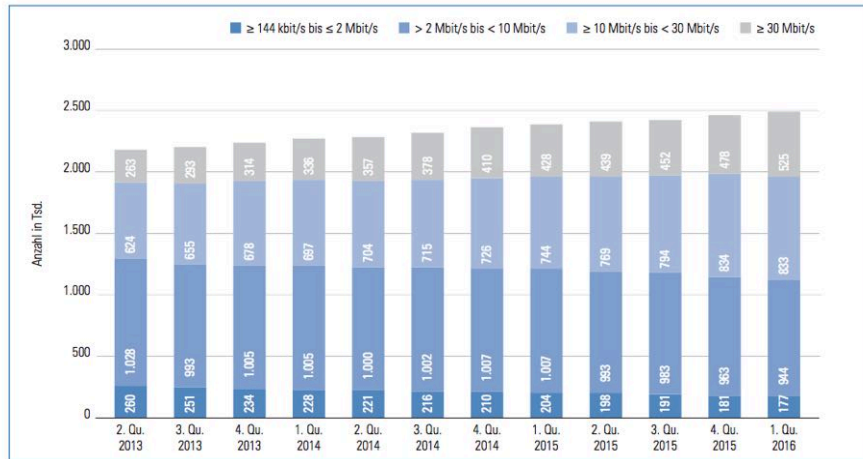
Breitband ist für einen modernen Wirtschaftsstandort genauso wichtig wie das umweltfreundliche Bahnnetz, gut ausgebaute Straßen und die Energienetze.

Fast alle Österreicherinnen und Österreicher sind online. Über 80% der Bevölkerung und praktisch alle Unternehmen nutzen das Internet.

Der Breitbandausbau ist eine wichtige Zukunftsinvestition, die in den kommenden Jahren und Jahrzehnten maßgeblich zum heimischen Wirtschaftswachstum beitragen wird.

Datenwachstum

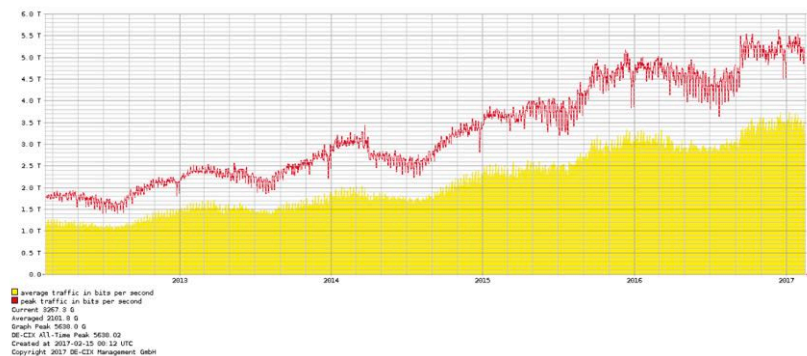
Datenwachstum Festnetz



Quelle: RTR Telekom Monitor Q1/2016

Internetknoten Frankfurt DE-CIX

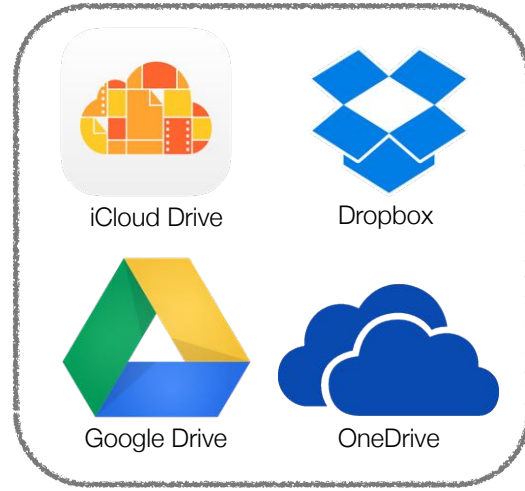
5-year graph



Neue Dienste brauchen hohe Datenraten

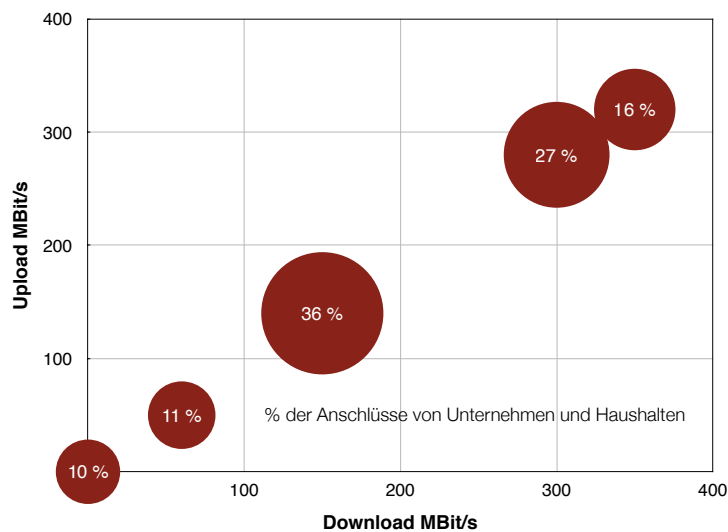


Video Streaming



Cloud Speicher

Prognose Breitbandbedarf 2025 für Deutschland



Datenquelle: WIK

Zusammenfassung

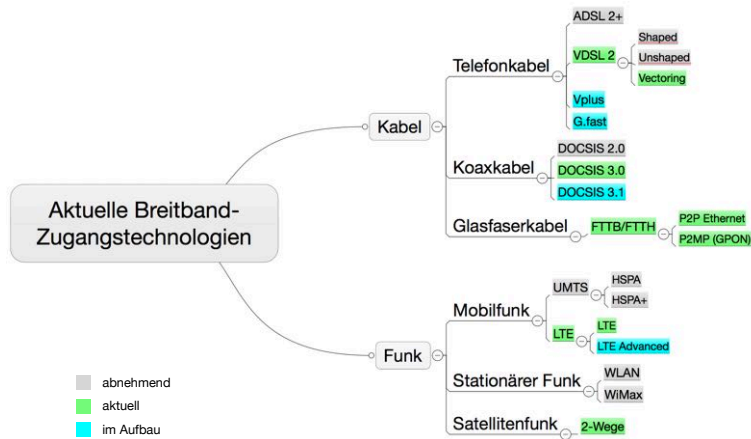
Die Treiber für den Breitbandausbau sind das steigende Datenvolumen der Anwendungen und die technologische Weiterentwicklung der Hard- und Software.

Deshalb steigt der Bedarf nach höheren Anschlussdatenraten von Unternehmen und Haushalten überproportional an. Es gibt eine Verschiebung zu symmetrischen Datenraten.

Nur Glasfasernetze sind zukunftssicher und bieten die Sicherheit, dass es morgen auch noch funktioniert.

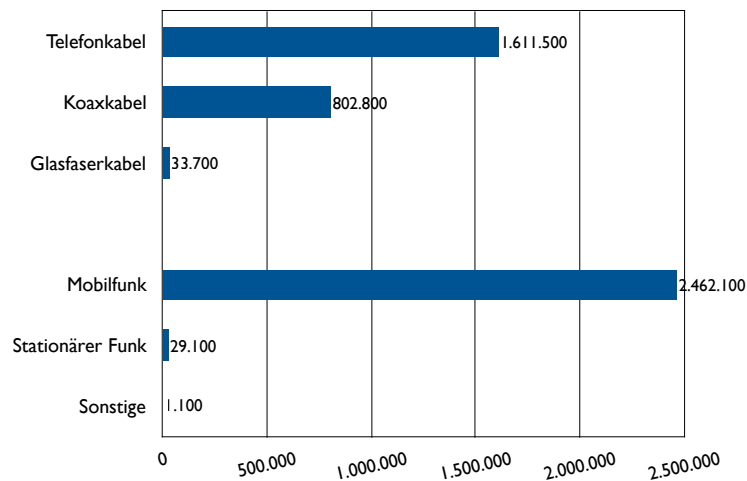
Zugangstechnologien

Breitband-Zugangstechnologien 2017



■ abnehmend
■ aktuell
■ im Aufbau

Endkunden nach Infrastruktur in Österreich



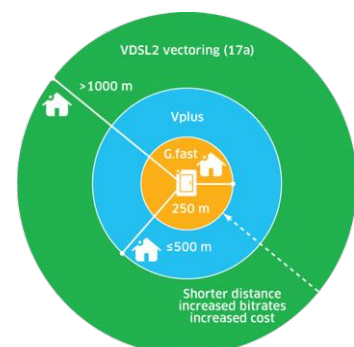
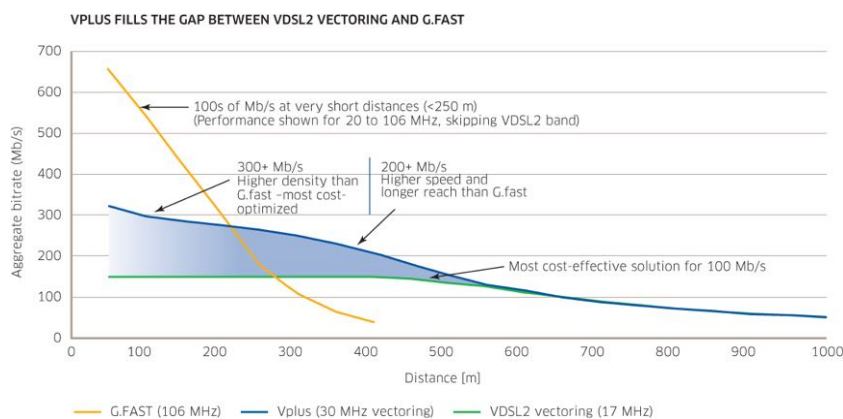
Quelle: RTR Telekom Monitor Q2/2016

Zugang über das Telefonkabel: DSL

- Verwendung der bestehenden Kupfer-Doppelader für die Datenübertragung
- Vorteil der flächendeckenden Verfügbarkeit (99% der Bevölkerung)
- Die erreichbaren Datenraten sind stark von der Entfernung zur Vermittlungsstelle bzw. zum Knoten abhängig, ebenso vom Drahtdurchmesser, dem verkehrsabhängigen Nebensprechen und den Stoßstellen.
- Die Anbieter sprechen deshalb von „bis zu ..“ oder „Best Effort“ Datenraten.

Version	Download	Upload
ADSL 2+	25 Mbit/s	3 Mbit/s
VDSL 2	50 Mbit/s	10 Mbit/s
VDSL 2 Vectoring	100 Mbit/s	40 Mbit/s
Vplus	200 Mbit/s	40 Mbit/s
G.fast	800 Mbit/s	200 Mbit/s

G.fast, Vplus und VDSL2 Vectoring



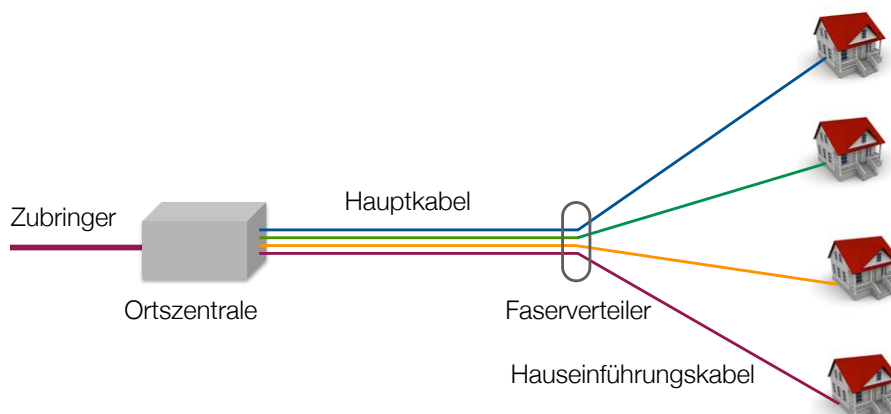
Zugang über das Koaxkabel: DOCSIS

- Kabelmodems nutzen freie Fernsehfrequenzen auf dem Koaxkabelnetz für den Datentransport.
- Voraussetzung für die Datenübertragung sind rückkanalfähige Netze.
- Durch die Baumstruktur teilen sich die Teilnehmer in einem Segment die Datenrate (Shared Medium).
- Durch Netzsegmentierung kann die Datenrate pro Teilnehmer erhöht werden.
- Faktisch keine Entfernungsabhängigkeit.
- Diese Technologie ist im ländlichen Raum nicht verfügbar!

Version	Download	Upload
2.0	50 Mbit/s	27 Mbit/s
3.0 (4 TV)	200 Mbit/s	108 Mbit/s
3.0 (8 TV)	400 Mbit/s	108 Mbit/s
3.1	2.800 Mbit/s	700 Mbit/s

DOCSIS = Data over Cable Service Interface Specification

Zugang über Glasfaserkabel: FTTH/B



Vor- und Nachteile der Glasfaser

Vorteile

- Nahezu unbegrenzte Übertragungsraten
- Symmetrische Datenraten sind einfach möglich
- Garantierte Datenraten (QoS) sind einfach möglich
- Hohe Reichweiten durch geringe Dämpfung (100 mal niedriger als Koaxkabel)
- Hohe Verfügbarkeit, da durch die hohe Reichweite weniger aktive Komponenten notwendig sind
- Kein Nebensprechen, keine Beeinflussung durch äußere elektrische oder elektromagnetische Störfelder
- Geringerer Platzbedarf als Kupferkabel

Nachteile

- Hohe Tiefbaukosten für die Verlegung
- Relativ empfindlich gegenüber mechanischer Belastung und unsachgemäßer Verlegung
- Hoher Konfektionierungsaufwand (Installation durch Spezialfirmen)
- Aufwändige und komplexe Messtechnik

Zugang über das Mobilfunknetz

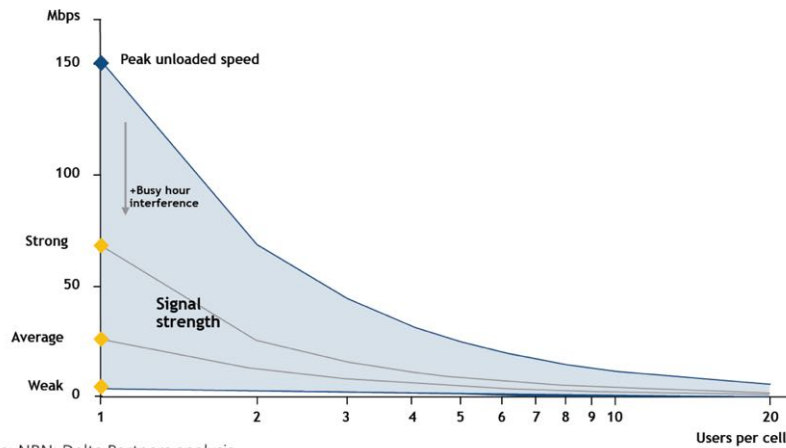


- LTE ist im 800 MHz Bereich eine kostengünstige Möglichkeit der Versorgung von dünn besiedelten ländlichen Gebieten.
- Die Datenrate ist von den eingebuchten Nutzern und der Entfernung abhängig.
- Der Sender sollte eine LWL-Anbindung haben. LTE auf 800 MHz ist wegen größerer Funkzellen besser geeignet für ländliche Gebiete.
- Derzeit werden im Mittel Download-Datenraten von über 40 Mbit/s gemessen (RTR-Netztest).

Version	Download	Upload
HSPA	7,2 Mbit/s	2 Mbit/s
HSPA+	21/42/84 Mbit/s	5,7/22 Mbit/s
LTE Cat-3	100 Mbit/s	50 Mbit/s
LTE Cat-4	150 Mbit/s	50 Mbit/s
LTE Cat-5	300 Mbit/s	75 Mbit/s
LTE Cat-8	3 Gbit/s	1,5 Gbit/s

LTE ist ein Shared Medium

LTE: Relationship between speed and concurrent customers
(Mbps, # of users)



Source: NBN; Delta Partners analysis

Zugang über stationäres Funknetz: WLAN

- WLANs werden oft als kostengünstige Lösung in unterversorgten Gebieten eingesetzt.
- Die zulässige Strahlungsleistung ist 100 mW bei 2,4 GHz bzw. 500 mW bei 5 GHz. Mit Richtantennen lassen sich bei Sichtkontakt 1 bis 5 km überbrücken.
- Die Reichweite ist stark von Hindernissen sowie der Bebauung abhängig. WLAN-Netze erfordern eine freie Sicht auf den Sender und eine Außenantenne am Gebäude.
- Alle Teilnehmer einer Zelle teilen sich die Datenrate.

Version	Frequenzband	Datenrate theoretisch	Datenrate typisch
802.11	2,4 GHz	2 Mbit/s	2 Mbit/s
802.11b	2,4 GHz	11 Mbit/s	11 Mbit/s
802.11a	5 GHz	54 Mbit/s	54 Mbit/s
802.11g	2,4 GHz	54 Mbit/s	54 Mbit/s
802.11n	2,4 und 5 GHz	600 Mbit/s *	72 bis 300 Mbit/s **
802.11ac	5 GHz	6,93 Gbit/s *	433 bis 1.300 Gbit/s **
802.11ad	60 GHz	6,76 Gbit/s *	4.620 bis 6,76 Gbit/s **



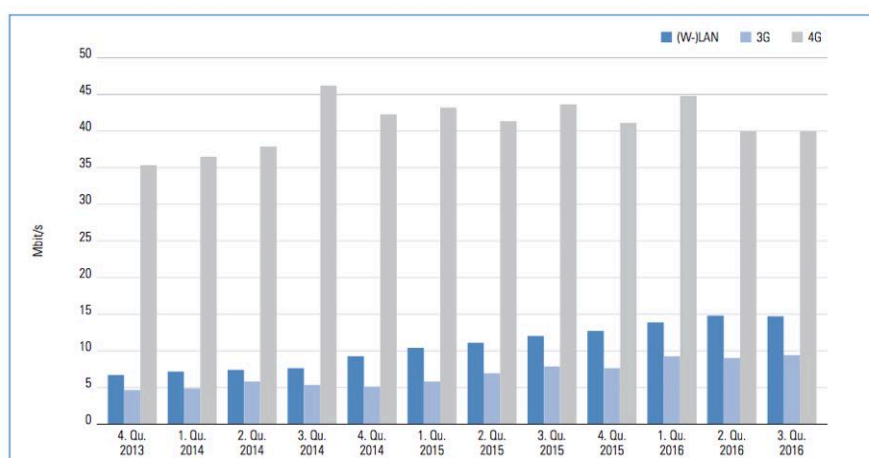
* abhängig von Kanalbreite, Anzahl Antennen und Übertragungsart
** abhängig vom Gerät

Zugang über stationäres Funknetz: WiMAX

- WiMAX hat eine Reichweite von bis zu 30 km und erfordert eine freie Sicht auf den Sender. Datenraten bis 25 Mbit/s werden derzeit angeboten.
- Der Hauptnachteil von WiMAX ist der hohe Preis für die Empfangseinrichtung, da WiMax keine Massenverbreitung hat.
- WiMAX verwendet ein lizenziertes Frequenzpaket im 3,5 GHz Bereich.
- Alle Teilnehmer einer Zelle teilen sich die Datenrate.
- Obwohl WiMAX technisch gut funktioniert, wird WiMAX keine große Zukunft vorausgesagt (Substitution durch LTE).

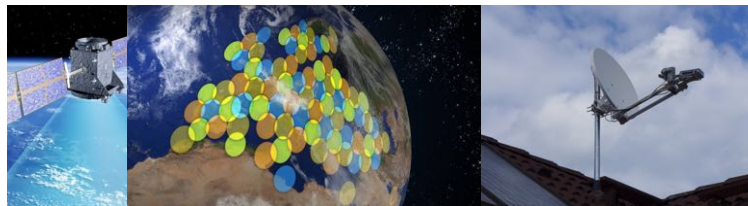


RTR-Netztest Funktechnologien



Zugang über Satellitenfunk

- Internet über Satellit ist in abgelegenen ländlichen Regionen eine Alternative zur herkömmlichen Breitbandversorgung.
- Die neuesten Systeme nutzen das Ka-Band für die Übertragung. Die gesamte Datenrate von 70 Gbit/s wird auf 82 Spot-Beams mit je 250 km Durchmesser verteilt. Damit ist die Versorgung von insgesamt 2 Millionen Teilnehmern möglich.
- Es werden Datenraten bis zu 22/6 Mbit/s teilweise mit Mengenbegrenzungen angeboten.
- Nachteilig ist die zusätzliche Latenz von 500 ms, die durch die mehrfache Laufzeit zwischen Erde und geostationärem Satellit entsteht.



Quelle: www.getinternet.at

Bewertung der Kabel-Zugangstechnologien

Medium	Technologien	Vorteile	Nachteile
Telefonkabel	ADSL 2+ VDSL 2 (Vectoring) Vplus G.fast	<ul style="list-style-type: none"> • Flächendeckend verfügbar auch im ländlichen Raum • Schnelle Umsetzung • Brückentechnologie • Kostengünstig 	<ul style="list-style-type: none"> • Datenrate stark entfernungs-abhängig • Unsymmetrische Datenrate • Best Effort Qualität
Koaxkabel	DOCSIS 2.0 DOCSIS 3.0 DOCSIS 3.1	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Datenraten • Geringe Investitionskosten bei bestehenden Netzen • Praktisch keine Entfernungsabhängigkeit • Zukünftig höhere Leistungsfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Im ländlichen Raum nicht vorhanden • Unsymmetrische Datenrate • Shared Medium
Glasfaserkabel	P2P Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> • Praktisch keine Leistungsgrenzen • Kein Leistungsabfall über größere Distanzen • Symmetrische Datenraten • QoS einfach möglich • Hohe Zukunftssicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Netzausbau bis zum Teilnehmer erforderlich • Hohe Tiefbaukosten • Im ländlichen Raum sehr teuer wenn keine Synergien genutzt werden können
	GPON	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere Faseranzahl im Hauptkabel • Weniger Platzbedarf in der Zentrale 	<ul style="list-style-type: none"> • Netzausbau bis zum Teilnehmer erforderlich • Unsymmetrische Datenraten • Komplexe Gerätetechnik

Bewertung der Funk-Zugangstechnologien

Medium	Technologien	Vorteile	Nachteile
Mobilfunk	UMTS LTE LTE Advanced	<ul style="list-style-type: none"> • Schnelle Umsetzung • Kostengünstig • Hohe Datenrate bei ausreichender RF Bandbreite • Kostengünstige Versorgung von Streusiedlungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Datenrate von Entfernung und Anzahl der eingebuchten Nutzer abhängig • Keine garantierte Qualität • Unsymmetrische Datenrate
Stationärer Funk	WLAN WIMAX	<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Investitionskosten • Brückentechnologie für unterversorgte Gebiete 	<ul style="list-style-type: none"> • Shared Medium • Keine garantierte Qualität • Freie Sicht erforderlich • Mittelfristig Ablöse durch LTE
Satellitenfunk	2-Wege	<ul style="list-style-type: none"> • Lösung für entlegene Objekte, wenn andere Zugangstechnologien fehlen • Europaweite Verfügbarkeit • Schnelle Installation 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusätzliche hohe Latenzzeit von 500 ms • Freie Sicht auf Satellit erforderlich • Interaktive Dienste funktionieren nur eingeschränkt

Zusammenfassung

Es gibt derzeit nur die Glasfasertechnologie, die ausreichende Möglichkeiten und Reserven für die Zukunft bietet. Der Ausbau braucht jedoch Zeit. Die große Herausforderung ist, die Kosten für den Tiefbau und damit das Investitionsrisiko zu optimieren.

Um schnelle Breitbandanschlüsse in dünner besiedelten Gebieten herzustellen, ist in der Übergangszeit die FTTC-Technik unter Nutzung der CU-Doppelader eine kostengünstigere Lösung.

Die 4G-Mobilfunkgeneration LTE ist eine wichtige Ergänzung der Glasfasertechnologie für das mobile Arbeiten und kann auch für die Versorgung von dünn besiedelten Gebieten eingesetzt werden. LTE kann jedoch längerfristig die Glasfaser nicht ersetzen.

Breitbandkonzept

Wann wird das Thema Breitband besonders akut?

- Eine Gemeinde soll sich mit Breitband spätestens auseinandersetzen wenn:
 - ▶ sich eine Unterversorgung abzeichnet oder bereits vorherrscht, also Reklamationen von privaten Nutzern oder Unternehmen vorliegen
 - ▶ sich neue Betriebe ansiedeln wollen, die ultraschnelles Internet brauchen
 - ▶ neue Gewerbe- oder Wohngebiete erschlossen werden sollen
 - ▶ TK-Unternehmen nur mit öffentlicher Hilfe bereit sind zu investieren
 - ▶ Tiefbauprojekte anstehen (Siedlungswasserbau, Fernwärmeversorgung, Gasversorgung, Straßensanierungen ...)
 - ▶ es unzureichende regionale Anbindungen oder zu lange Verbindungsstrecken zwischen Ortsteilen gibt

Aus dem Breitband-Guide...

15 Schritte zum ultraschnellen Internet

-
- Netz in Betrieb nehmen
 - Bauvorhaben starten
 - Aufträge erteilen
 - Bewilligungen einholen
 - Detailplanung
 - Um Förderung ansuchen
 - Ausschreibung Netzbetreiber
 - Machbarkeit prüfen
 - Kosten erfassen
 - Erstkontakt Netzbetreiber
 - Netz planen
 - Ausbauort festlegen
 - Interesse abfragen
 - Bauprojekte nutzen
 - Bandbreite checken

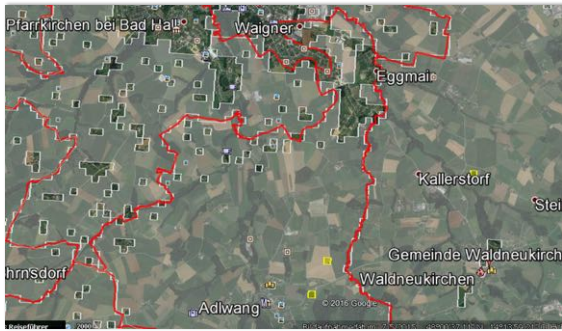


Versorgungslage checken...

www.breitbandatlas.info
www.netztest.at
www.senderkatalog.at

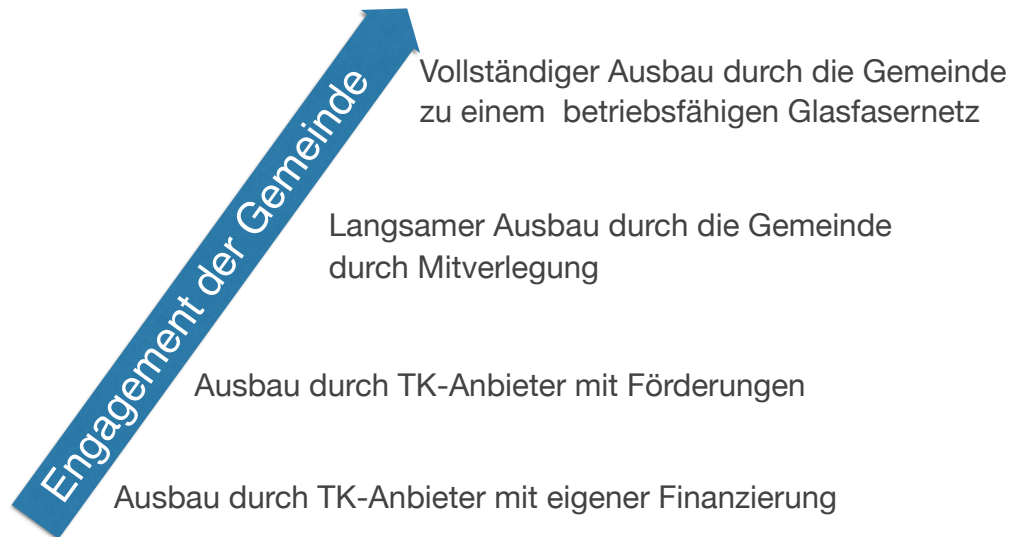
Förderkarte checken...

<https://www.bmvit.gv.at/bmvit/telekommunikation/breitband/foerderungen/LeRohr/call03/gebiete/index.html>



Handlungsoptionen

Handlungsoptionen für Gemeinden



Ausbau durch den Bürger

- Von Bürgern gegründete Organisation (GmbH, Genossenschaft oder Verein) nimmt den Breitbandausbau in die Hand (z.B. Zuers.net, Blons.net, St-Gerold.net).
- Die Gemeinde begleitet und unterstützt.
- Zu einem späteren Zeitpunkt kann die Infrastruktur von der Gemeinde oder einem TK-Betreiber übernommen werden.
- Voraussetzung:
 - ▶ Hohes Engagement der Beteiligten
 - ▶ Planungs- und Projektmanagement-Kenntnisse

Zusammenfassung

Es gibt vier Handlungsoptionen für Gemeinden, die von der jeweiligen Situation abhängig sind und meist nicht einfach zu entscheiden sind.

Ein eigenständiger Ausbau im ländlichen Raum ist komplex, risikoreich und erfordert ein starkes Engagement der Beteiligten.

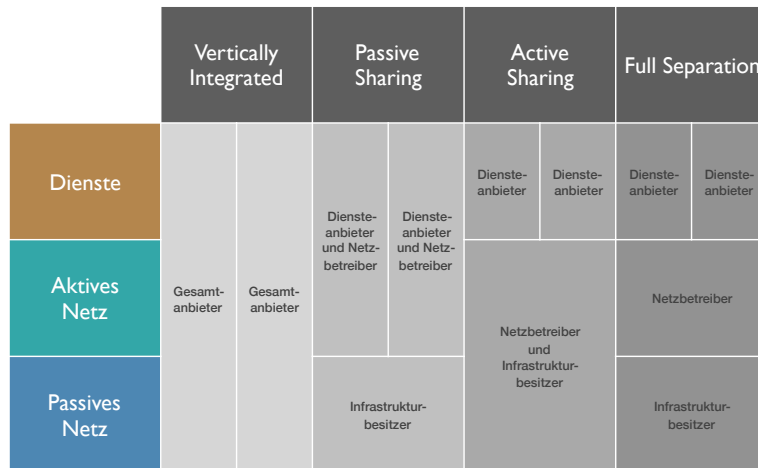
Kosten und Synergien

Wie kann man Kosten sparen?



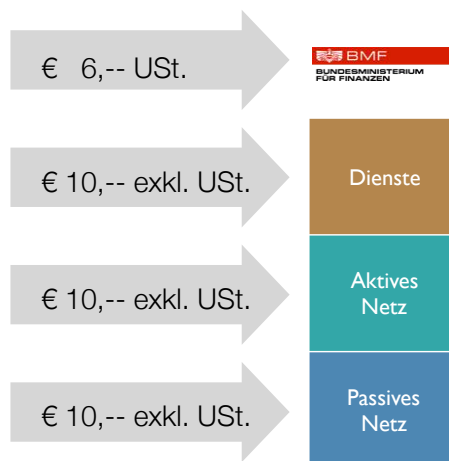
Geschäftsmodelle

Geschäftsmodelle



Beispiel einer Erlösteilung...

Kunde bezahlt:
€ 36,-- inkl. USt.



Ansprechpartner Bund

	Zuständigkeiten	Link
	Breitbandstrategie, Förderungen, TKG 2003, EU-Koordination	www.bmvit.gv.at
	Erstinformation, Planungsleitfäden, Breitbandatlas, Förderkarten, Grobkostenanalyse, Evaluierungsbericht	www.breitbandbuero.at www.breitbandatlas.info
	Förderabwicklung, Ausschreibungsleitfaden, e-Call-System, Kostenkontrolle	www.ffg.at
	Regulierung des TK-Sektors, TK-Recht, Infrastruktur-Datenbank, RTR-Netztest	www.rtr.at www.netztest.at



DI Heinz Loibner
www.loibner.com
 +43 (664) 3417456

Noch Fragen?

Diese Seminarunterlage ist für den jeweiligen Kursteilnehmer zur eigenen Nutzung bestimmt. Sie ist urheberrechtlich geschützt. Jede Weitergabe oder Vervielfältigung ist auch auszugsweise nicht gestattet.

Diese Seminarunterlage wurde mit Sorgfalt erstellt und stellt die Meinung des Verfassers dar. Der Verfasser und der Veranstalter übernehmen keinerlei Haftung für die Richtigkeit der Inhalte.