

Erläuterungsbericht zur Phase 3 Lösungsvorschläge

PROJEKT:
MACHBARKEITSSTUDIE BREITBANDVERSORGUNG
FÜR DEN
LANDKREIS REGEN

GEMEINDE
BÖBRACH

Aufgestellt: Meindl+Amberger
Beratende Ingenieure GbR
Regerstrasse 8
94234 Viechtach

.....
Josef Fischl

.....
Günter Amberger

Index	Bemerkung	Datum:	Bearbeiter	Geprüft
0	Erste Ausgabe	20.02.09	GA	

1	Einführung.....	3
2	Technische Grundlagen	3
2.1	Allgemein	3
2.2	Kabelgebundenes DSL.....	4
2.2.1	Arten von DSL.....	5
2.2.2	Reichweiten und Übertragungsgeschwindigkeiten.....	6
2.3	Internet über Kabelfernsehen	7
2.4	Funkversorgung (WLAN)	7
2.5	Mobilfunk (GSM).....	8
2.6	Hybridlösungen.....	8
2.7	Internet über Satellit.....	9
2.8	Powerline	9
3	Lösungsvorschläge	10
3.1	Grundlage	10
3.2	Kabelgebundenes DSL.....	11
3.3	Funkversorgung (WLAN)	13
3.4	Hybridlösung.....	14
3.5	Sonstige.....	14
4	Zusammenfassung.....	15

1 Einführung

In der Phase 3 der Machbarkeitsstudie werden Lösungsvorschläge zur Realisierung von breitbandigen Internetzugängen in den unterversorgten Bereichen der Gemeinde zusammengestellt.

Ziel sollte eine 100prozentige Breitbandversorgung aller Gemeindebereiche sein. Die Lösungsmöglichkeiten werden aufgrund der auf dem Markt zur Verfügung gestellten Technologien und, soweit erforderlich, für jeden unterversorgten Gemeindeteil dargestellt.

Wobei Gemeindeteilübergreifende und auch Gemeindeübergreifende Aspekte der Lösungsvorschläge mit betrachtet werden.

Durch die Betrachtung der einzelnen Gemeindeteile kann, unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte, eine „Vollversorgung“ auch in Teilmaßnahmen realisiert werden.

Lösungsvorschläge für die ebenfalls erfassten erhöhten Bedarfsmeldungen werden nur in Teilbereichen betrachtet.

Gemäß den Richtlinien der „Breitbandinitiative Bayern“ werden alle Gebiete / Anschlüsse mit einer DSL-Versorgung unter 1 MBit/s als unterversorgt eingestuft. Durch den Freistaat Bayern wird der flächendeckende Ausbau der Breitbandversorgung gefördert. Gefördert werden Gemeinden unter 10.000 Einwohner, bzw. Gemeinden mit unterversorgten Gemeindeteilen unter 10.000 Einwohner.

Der Zuschuss beträgt 50% der von der Gemeinde zu tragenden Investitionskosten, max. 50.000 € je Gemeinde.

2 Technische Grundlagen

2.1 Allgemein

In den nachfolgenden Punkten werden die wesentlichen auf dem Markt zur Verfügung stehenden Technologien zur Internetanbindung betrachtet und die Hauptmerkmale zusammengefasst.

In den Darstellungen werden die technischen Begriffe *Bandbreite* und *Datenübertragungsrate* verwendet. Nachfolgend eine Erläuterung der Begriffe:

Bandbreite:

Die Bandbreite bezeichnet das Frequenzband in dem die Übertragung erfolgt. Die Bandbreite wird in der Einheit Herz (Hz, kHz, MHz) angegeben.

Datenübertragungsrate:

Mit der Datenübertragungsrate wird die Übertragungsgeschwindigkeit von Daten angegeben. Die Datenrate wird in Bit/s (kBit/s, MBit/s) angegeben. Die Datenübertragungsrate ist das Hauptmerkmal eines schnellen Internetzugangs. Die Begrifflichkeiten sind weitgehend unabhängig der von der eingesetzten Technologie des Internetzugangs.

Folgende Arten von DSL – Technologien sind derzeit möglich und werden in den Untersuchungen betrachtet:

- Kabelgebundenes DSL
- Internet über Kabelfernsehen
- Funkversorgung (WLAN, WiMax)
- Mobilfunk (GSM)
- Hybridlösungen
- Internet über Satellit
- Powerline

2.2 Kabelgebundenes DSL

Das kabelgebundene DSL basiert auf die Infrastruktur der bereits existierenden Kupferverkabelung der Telefonanschlüsse. Das Telefonnetz ist weitgehend im Besitz der Deutschen Telekom, muss jedoch auch allen anderen Anbietern zur Verfügung gestellt werden. Die Überlassungskriterien hierfür werden bei der Bundesnetzagentur reguliert.

In Deutschland beträgt der Anteil des kabelgebundenen DSL am Breitbandmarkt ca. 95% (Stand Ende 2007). Damit stellt die kabelgebundene Versorgung den wichtigsten Teil des Internetzugangs dar.

Die Anbindung der Kunden erfolgt vom DSL-Knotenpunkt mit den bereits bestehenden Telefon-Kupferleitungen. Die DSL-Knotenpunkte werden durch LWL - Leitungen angebunden.

2.2.1 Arten von DSL

Folgende Arten von DSL – Technologien sind derzeit möglich:

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line):

Asymmetrische Datenübertragungstechnologie, mit unterschiedlichen Übertragungsraten zum Teilnehmer (Downstream) und vom Teilnehmer (Upstream). Beispiel für die Übertragungsraten sind 6 MBit/s als Downstream und 1 MBit/s als Upstream.

ADSL2+

Eine Erweiterung der ADSL - Technologie mit höheren Übertragungsraten für Down- und Upstream (z.B. 25 Mbit/s und 3,5 MBit/s).

Der Ausbau ist in Ballungsräumen bereits abgeschlossen. Dieser Anschluss, bzw. der Vorgänger ADSL sind derzeit die Standardanschlusstechniken für einen breitbandigen Internetzugang.

HDSL (High Data Rate Digital Subscriber Line)

Eine symmetrische Datenübertragung (gleicher Down- und Upstream) mit Übertragungsraten von 1,54 bis 2,04 MBit/s.

SDSL / G.SHDSL (Symmetrical Digital Subscriber Line)

Eine symmetrische Datenübertragung mit bis zu 3,5 MBit/s. Bei vieradrigen Anschaltungen (zwei Doppeladern) sind auch Übertragungsraten bis zu 4 MBit/s möglich.

Diese Anschlüsse werden überwiegend bei Firmen zur Anbindung von Haupt- und Zweigstellen benutzt. Die Vorteile ergeben sich durch den größeren Upstream von Daten gegenüber ADSL. Ein weiterer Vorteil besteht aus einer größeren Übertragungreichweite dieses DSL-Anschlusses.

Die Kosten für den Kunden betragen ca. das 3 – 4 fache eines „normalen“ ADSL – Anschlusses.

VDSL / VDSL2 (Very High Data Rate Digital Subscriber Line)

Eine erweiterte Datenübertragungstechnologie, die eine symmetrische Datenübertragung bis über 100 MBit/s ermöglicht.

Der Ausbau dieser Technologie hat in den Ballungsräumen bereits begonnen. Ein genauer Zeitpunkt der Verfügbarkeit ist derzeit nicht bekannt.

2.2.2 Reichweiten und Übertragungsgeschwindigkeiten

Die Internetanbindung über DSL erfolgt vom DSL-Knotenpunkt bis zum Kunden über die vorhandenen Telefon Kupferleitungen.

Die Reichweite für einen DSL-Anschluss (vom DSL-Knotenpunkt zum Hausanschluss) ist durch die Dämpfung der Kupferleitung begrenzt. Die Reichweite ist je nach dem genutzten Frequenzbereich der DSL-Art unterschiedlich.

Übertragungstechnik	Bandbreite / Frequenzbereich	Datenübertragungsrate
ISDN	0 Hz – 120 kHz	Bis 64 kBit/s
ADSL	138 kHz – 1,1 MHz	Downstream: bis 6 MBit/s Upstream: bis 0,5 MBit/s
ADSL2+	138 kHz – 2,2 MHz	Downstream: bis 20 MBit/s Upstream: bis 1 MBit/s
VDSL	138 kHz – 12 MHz	Downstream: bis 25 MBit/s Upstream: bis 5 MBit/s
VDSL2	– 30 MHz	Downstream: bis 50 MBit/s Upstream: bis 10 MBit/s

Für das überwiegend vorhandene ADSL kann überschlägig von einer Dämpfung von ca. 10dB/km ausgegangen werden.

Die Reichweite eines ADSL - Anschlusses kann durch Herabsetzen der Übertragungsdatenrate vergrößert werden.

Die Deutsche Telekom gibt folgende überschlägige Richtwerte für die maximale Dämpfung. Die daraus resultierenden Entfernungen sind in der Tabelle ebenfalls enthalten:

DSL-Bezeichnung Telekom	Übertragungsrate	Max. Dämpfung [dB]	Reichweite (bei Dämpfung 10dB/km)
DSL light	384 kBit/s	55 dB	ca. 5,5 km
DSL light	768 kBit/s	46 dB	ca. 4,6 km
DSL 1000	1024 kBit/s	43 dB	ca. 4,3 km
DSL 2000	1536 kBit/s	39,5 dB	ca. 3,9 km
DSL 2000	2048 kBit/s	36,5 dB	ca. 3,6 km
DSL 6000	3072 kBit/s	32 dB	ca. 3,2 km
DSL 6000	6016 kBit/s	18 dB	ca. 1,8 km
DSL 16000	16000 kBit/s	18 dB	ca. 1,8 km

Die Entfernungsangaben sind überschlägige Werte. Die Dämpfung ist abhängig von den Eigenschaften der verlegten Kabel.

Die Entfernungsangaben beziehen sich auf die Leitungslänge. Bei der Beurteilung der Verfügbarkeit sind Verlegewege und Verteiler maßgeblich für die Dämpfung mit verantwortlich.

2.3 Internet über Kabelfernsehen

Etwas mehr als die Hälfte der deutschen Haushalte verfügt über einen Kabelfernsehanschluss. Der Vorteil des Internetanschlusses via TV Kabel ist, dass dem Haushalt dauerhaft eine sehr hohe Gesamtbandbreite zur Verfügung steht. Diese ist naturgemäß zu großen Teilen mit Rundfunkdiensten (Hörfunk und Fernsehen, analog und digital) belegt. Ein vergleichsweise geringer Anteil der Gesamtbandbreite wird einzelnen Haushalten als Breitbandzugang zur Verfügung gestellt. In diesem Bereich können dann keine Rundfunkübertragungen mehr stattfinden. Zudem müssen die Netze und deren Komponenten bidirektional (rückkanaltauglich) – also auch für die Verarbeitung von Signalen aus dem Haushalt heraus – ausgelegt sein. Derzeit werden ca. 5% aller Internetanschlüsse über TV-Kabel versorgt. Fernsehen und Internetsurfen sind hierbei gleichzeitig möglich.

In der Regel handelt es sich beim Internetzugang über das Fernsehkabel wie auch bei der Rundfunknutzung um Einzelverträge oder Verträge kleiner Gruppen (Hausgemeinschaft etc.) direkt mit dem Kabelnetzbetreiber. Zur Nutzung wird das Koaxialkabel einem Kabelmodem (Splitter/Router) zugeführt und von dort an den PC bzw. Fernseher zur weiteren Nutzung angeschlossen. Eine Verteilung per WLAN im Haus ist wie auch bei allen anderen Lösungen möglich. Die private und geschäftliche Nutzung ist zugelassen.

Die Internetanbindung über TV-Kabel ist derzeit nur bei einem begrenzten Teil aller angeschlossenen Haushalte möglich. Grund hierfür sind die teilweise hohen Investitionskosten für einen rückkanalfähigen Umbau des Netzes. Ein weiterer Ausbau des TV-Kabels durch die Netzbetreiber ist derzeit nicht zu erkennen. Neubaugebiete werden teilweise nicht mehr mit einem Kabelfernsehanschluss versorgt.

2.4 Funkversorgung (WLAN)

Eine Alternative zu den kabelgebundenen Übertragungsverfahren ist der Datenverkehr via Funk. Entsprechende Systeme mit begrenzter Reichweite kommen schon seit längerer Zeit als sogenannte WLAN – Netze in Gebäude zum Einsatz.

Neue Technologien lassen die Verwendung als Kommunikationsweg über größere Reichweiten zu. Kostenmäßig hat der Ausbau des Funknetzes gegenüber der kabelgebundenen Variante klare Vorteile. Kostenintensive Erdarbeiten entfallen.

Technisch gesehen können moderne Funknetze mit Datenübertragungsraten von bis zu 100 MBit/s bei einer Reichweite von bis zu 25 km aufwarten. Zur Zeit stehen verschiedene Firmen mit dem Aufbau von funkbasierenden Lösungen in den Startlöchern. Informationsgespräche mit potentiellen Anbieter lassen eine höhere Flexibilität hinsichtlich individuellen Lösungen für den Breitbandausbau in den Gemeinden erwarten. Die Zuverlässigkeit und Praxistauglichkeit der Systeme kann aufgrund fehlender Referenzanlagen nicht hinreichend bewertet werden.

2.5 Mobilfunk (GSM)

Universal Mobile Telecommunications System, besser bekannt unter der Abkürzung UMTS, steht für den Mobilfunkstandard der dritten Generation (3G), mit dem deutlich höhere Datenübertragungsraten (384 kbit/s bis 7,2 Mbit/s) als mit dem Mobilfunkstandard der zweiten Generation (2G), dem GSM-Standard (9,6 kbit/s bis 220 kbit/s), möglich sind.

Alle in Deutschland aktiven Mobilfunkbetreiber bieten UMTS mindestens mit einer Downloadgeschwindigkeit von 3,6 MBit/s an. Der Netzausbau hierfür ist jedoch nicht flächendeckend gewährleistet. So gibt zwar z.B. T-Mobile eine Abdeckung von 60% der Bevölkerung an. Diese Abdeckung wird jedoch größtenteils durch die flächendeckende Versorgung von Großstädten erreicht. Der Ausbau im ländlichen Raum ist dagegen oftmals noch sehr lückenhaft.

Durch den gegebenen Wettbewerb im Mobilfunkmarkt werden etwas höhere als bei DSL, jedoch für den Endkunden noch akzeptable Preise erzielt.

2.6 Hybridlösungen

Als Hybridlösung wird keine eigenständige Technologie bezeichnet. Die Hybridlösung bezeichnet man eine Internet-Anbindung über mehrere Technologien. Dies ist nicht Gleichzusetzen mit der Auswahlmöglichkeit der Versorgungstechnologie durch den Endkunden. Eine Mehrfachanbindung des Endkunden wird hier nicht betrachtet. Die hier betrachtete Internetanbindung des Endkunden erfolgt über funk- und kabelgebundene Versorgungstechnologien. Die Anbindung des Endkunden mit einer Kupfer-Telefonleitung ist flächendeckend gegeben und wird als vorausgesetzt betrachtet.

Probleme stellen die sehr geringen Reichweiten für eine DSL Anbindung dar (siehe 2.2.2).

Aus diesem Grund müssen die DSL-Verteilerknoten möglichst nah an den Endkunden platziert werden. Die Anbindung der DSL-Knotenpunkte erfolgt normalerweise über eine LWL-Leitung. Einen erheblichen Kostenfaktor stellen die Grabarbeiten für diese Anbindung dar. Diese Anbindung kann unter Umständen kostengünstiger über eine Funkverbindung (Richtfunk mit WLAN, WiMax) erfolgen.

Derzeit sind keine Anwendungen im öffentlichen Netz bekannt. Um einen freien Wettbewerb zu ermöglichen müsste die im Besitz der Telekom befindlichen Leitungen zum Endkunden für eine DSL Einspeisung zur Verfügung gestellt werden. Ein Ergebnis der derzeit geführten Verhandlungen in anderen Gemeindebereichen kann noch nicht abgesehen werden.

2.7 Internet über Satellit

Seit Mitte 2008 wird u.a. von der Dt. Telekom ein flächendeckender Internetzugang via Satellit angeboten. Als Neuerung gegenüber der bis dahin angebotenen Technik ist hier der „Rückkanal via Satellit“ zu nennen. Hierbei wird kein zusätzlicher Modem- oder ISDN Anschluss als Sendeleitung benötigt. Die Daten werden sowohl über den Satelliten gesendet als auch empfangen.

Die Datenübertragung erfolgt über das ASTRA Satellitensystem, das auch für die Fernsehübertragung verwendet wird und praktisch überall in Mitteleuropa verfügbar ist. Die von der Dt. Telekom angegebene Datenraten liegen bei „bis zu 1024 kBit/s“ für den Download und „bis zu 128 kBit/s“ für den Upload.

Praxistests haben gezeigt, dass die tatsächlich erreichten Übertragungsraten in vielen Fällen weit darunter liegen. Aus diesem Grund wird diese Technologie nicht als „echter“ Breitbandzugang gewertet.

Zur Anwendung sollte der Zugang via Satellit immer dann kommen, wenn keine weitere Möglichkeit zur Breitbanderschließung besteht.

2.8 Powerline

Schneller Internetzugang über das Stromnetz wurde vor einigen Jahren von großen Stromkonzernen als zukunftsweisendes Geschäftsmodell angeboten. Zwischenzeitlich haben jedoch fast alle Energieversorger ihre Aktivitäten in diesem Bereich eingestellt, da verschiedene Gründe gegen die Umsetzung dieser Ideen sprechen. Im Wesentlichen sind das die begrenzte Reichweite und die erforderlichen Umsetzungen bzw. Verstärkungen sowie unerlaubt hohe Funkabstrahlungen von den Stromleitungen, die nicht entsprechend abgeschirmt werden können.

Powerline ist im Gebäude als Verteilmedium anstelle von WLAN einsetzbar. Hierbei wird je ein Adapterstück auf die Steckdose gesetzt und mit dem Netzkabel verbunden. Da es aus oben genannten Gründen praktisch keine Anbieter für diese Technologie gibt, wurde die Powerline aus der Betrachtung der Lösungsmöglichkeiten ausgeschlossen.

3 Lösungsvorschläge

3.1 Grundlage

Grundlage für die Betrachtung von unterversorgten Bereichen sind die in den Phasen 1 und 2 ermittelten und ausgewerteten Daten.

Phase 1 -> Bedarfermittlung
Phase 2 -> Bestandsermittlung

Durch die Bestandsermittlung wurden alle unterversorgten Gemeindebereiche erfasst. Hierbei wurden alle derzeit technisch und wirtschaftlich zur Verfügung stehenden, bzw. angebotenen Technologien betrachtet.

Folgende Gemeindeteile sind im Gemeindebereich Böbrach unzureichend oder gar nicht mit einem breitbandigen Internetzugang angebunden:

	Ortsteil	DSL-Verfügbarkeit	Bedarfsmeldungen
Böbrach	Bamming	DSL 1000 / DSL light	0
	Bärnerau	Nicht vorhanden	0
	Böbrach	DSL 1000	16
	Böbrachmühle	DSL 1000 / DSL light	0
	Dirnberg	DSL 1000 / DSL light	0
	Eck	Nicht vorhanden	1
	Etzendorf	Nicht vorhanden	9
	Gstaudach	Nicht vorhanden	1
	Haidenberg	DSL 1000 / DSL light	5
	Hammermühle	Nicht vorhanden	0
	Höhmannsbühl	DSL 1000 / DSL light	1
	Jägerhaus	Nicht vorhanden	1
	Katzenbach	DSL 1000 / DSL light	1
	Kronhammer	DSL 1000 / DSL light	0
	Maisried	DSL 1000 / DSL light	0
	Oberauerkiel	Nicht vorhanden	10
	Obersteinhaus	Nicht vorhanden	3
	Öd	DSL 1000 / DSL light	0
	Pfefferhaus	Nicht vorhanden	0
	Raschau	Nicht vorhanden	1
	Rettenberg	Nicht vorhanden	7
	Roppendorf	DSL 1000 / DSL light	0
	Schmalzgrub	DSL 1000 / DSL light	0
	Stein	Nicht vorhanden	5

	Unterauerkiel	Nicht vorhanden	5
	Weghof	DSL 1000 / DSL 2000	0
	Wieshof	Nicht vorhanden	

Der Gemeindebereich Böbrach ist von der Deutschen Telekom an drei Ortskennzahlen angebunden:

- Regen 09921
- Teisnach 09923
- Bodenmais 09924

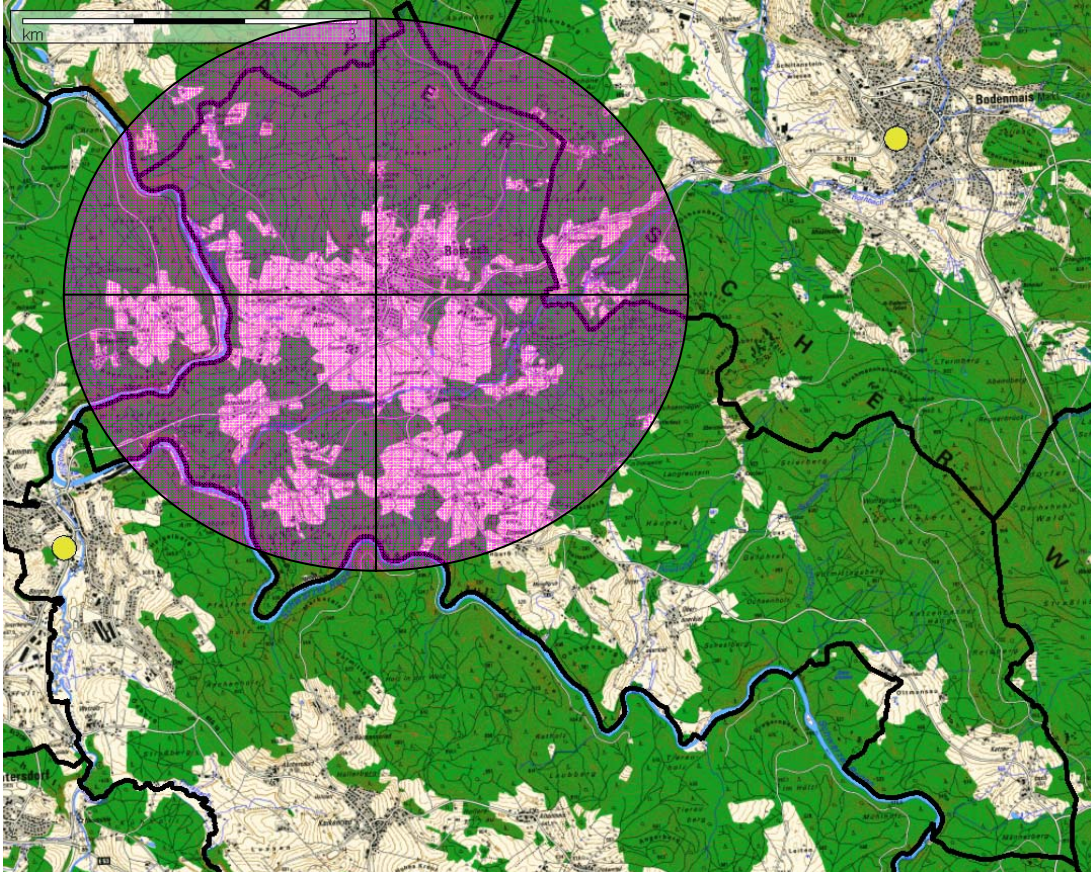
3.2 Kabelgebundenes DSL

Die Versorgung des Gemeindegebiets Böbrach erfolgt aus den DSL Knotenpunkten Teisnach und Bodenmais. Diese stellen die Versorgung im Ortskern sicher. Das Gemeindegebiet im Umland ist unterversorgt.

Eine wesentliche Verbesserung der DSL Versorgung könnte durch einen zusätzlichen Knotenpunkt im Ortsbereich von Böbrach erreicht werden. Alle Gemeindeteile die in diesem Ortskennzahlenbereich liegen, könnten hierdurch versorgt werden.

Für Standortvorschläge möglicher DSL-Knoten muss die Reichweitenbegrenzung berücksichtigt werden. Bei der überschlägigen Ermittlung sollte ein max. Abstand von ca. 3 km nicht überschritten werden. Damit wäre eine Versorgung mit bis zu 2048 kBit/s bzw. 3072 kBit/s gegeben.

Ein zusätzlicher Knotenpunkt in Böbrach würde folgenden Bereich abdecken (abhängig von der Zugehörigkeit zum Telefonvorwahlbereich).



Mögliche DSL Versorgung durch einen Knotenpunkt in Böbrach

Der genaue Standort müssten in Zusammenarbeit mit der Deutschen Telekom ermittelt werden.

Der erhebliche Kostenfaktor bei dieser Lösung ist die LWL Anbindung des neuen Knotenpunktes. Je nach Verlegungsmöglichkeit müssen bis zu ca. 25€/m veranschlagt werden.

Die Anbindungsmöglichkeit und Standortfestlegung kann unter Umständen im Vorfeld mit der Deutschen Telekom geklärt werden.

3.3 Funkversorgung (WLAN)

Für eine flächendeckende Versorgung des Gemeindebereichs Böbrach durch ein WLAN Netz muss die geografische Lage der einzelnen unterversorgten Gemeindeteile betrachtet werden. Durch die Hanglage von Böbrach und die räumliche Ausdehnung von max. 8 – 10 km könnte ein Sendemast auf einer der umliegenden Anhöhen einen Großteil des Gemeindegebiets versorgen. Die Erhöhung der Bandbreite im Ortskern könnte hierüber ebenfalls erreicht werden.

Die Einspeisung müsste durch das am DSL Knotenpunkt Teisnach oder Bodemais vorhandene LWL Kabel erfolgen. Der Vorteil gegenüber der kabelgebundenen DSL Variante ist die praktisch entfernungsunabhängige Übertragungsgeschwindigkeit. Mit modernen WLAN – Techniken können deutlich höhere Übertragungsgeschwindigkeiten erreicht werden (bis zu 100 MBit/s).

Da diese Technik auch für die Gemeinden Teisnach und Bodenmais eine Möglichkeit der schnelleren Internetanbindung darstellt, könnte hier durch gemeinsame Aktionen der Aufbau eines WLAN – Systems initiiert werden.

3.4 Hybridlösung

Bei der Hybridlösung müssen für eine flächendeckende Versorgung ebenfalls DSL-Knotenpunkte installiert werden.

Die Installation erfolgt an den gleichen Punkten wie bei der kabelgebundenen DSL Lösung. Dies ergibt sich durch die sternförmige Anbindung der Haushalte in jedem Ortskennzahlenbereich.

Die Versorgung / Anbindung der Knotenpunkte würde bei der Hybridlösung nicht über LWL, sondern über eine Richtfunkstrecke erfolgen. Ein zentraler Sendemast auf einer der umliegenden Anhöhen könnte diverse DSL – Knoten im Gemeindegebiet versorgen. Kostenintensive Grabarbeiten können entfallen.

Die Kosten hierfür sind geringer als eine Anbindung mit LWL - Kabel.

Die voraussichtlich sinnvollste Lösung unterschiedliche Anbindungsmöglichkeiten des neuen DSL Versorgungsknoten (LWL oder Richtfunk) muss durch eine Detailplanung, bzw. durch den Wettbewerb einer Ausschreibung ergeben.

Im Vorfeld sollten nochmals Gespräche mit der Dt. Telekom zur Thematik zusätzliche Knotenpunkte und Hybridlösungen geführt werden.

3.5 Sonstige

Das Gemeindegebiet Böbrach wird nicht über Mobilfunk (UMTS) mit breitbandigen Internetzugang versorgt. Ein flächendeckender Ausbau wird aus wirtschaftlichen Gründen sowie durch die teilweise geringe Akzeptanz in der Bevölkerung voraussichtlich schleppend erfolgen.

4 Zusammenfassung

Die Schließung der Versorgungslücken könnte durch einen zusätzlichen DSL Knotenpunkt in Böbrach erreicht werden. Die technischen Voraussetzungen hierfür müssen mit der Dt. Telekom abgeklärt werden.

Eine Erhöhung der Bandbreite im Ortskern wird hierdurch nicht erreicht. Wann neue kabelgebundene Technologien (z.B. VDSL) mit höherer Bandbreite in Böbrach zur Verfügung stehen ist zur Zeit unklar.

Eine funkgebundene Lösung könnte das Bandbreitproblem im Ortskern lösen und die Versorgungslücken im Umland schließen. Zur prüfen wäre hier jedoch vorab nochmals, ob die zu erwartenden höheren Kosten für den schnelleren Zugang auch von den einzelnen Teilnehmer getragen werden.