Wege ins schnelle Internet vor Ort

Ergebnisse aus dem
Modellprojekt BELIB

Landkreise

Heidenheim Lörrach Rottweil

Europäische Union
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

investition in Ihre Zukunft!

Baden-Württemberg

Gemeinsames Grußwort

Ministerium für Ländlichen Raum,
Ernährung und Verbraucherschutz Landkreise Heidenheim, Lörrach sowie Rottweil zum Abschlussbericht des Modellprojekts „Modellhafte Entwicklung von Lösungsansätzen für die Breitbandversorgung des ländlichen Raumes in Baden-Württemberg (BELIB)

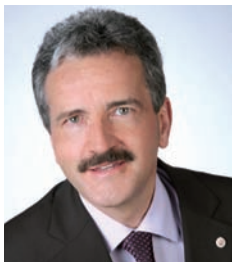
Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

seit rund acht Jahren setzt sich die Landesregierung von Baden-Württemberg dafür ein, die Versorgung des Ländlichen Raums mit Breitband-Dienstleistungen überall dort voranzubringen, wo die Unternehmen des Breitband-Marktes hierzu nicht in der Lage sind (sogenannte weiße Flecken). Im Rahmen des Modellprojektes BELIB haben das Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung und Verbraucherschutz (MLR) und die Landkreise Heidenheim, Lörrach und Rottweil gemeinsame Überlegungen angestellt, wie die weißen Flecken effektiv beseitigt werden können, um eine ausreichende Grundversorgung der Bevölkerung und des Gewerbes mit Breitbanddiensten zu erreichen. Die vorliegende Projektbeschreibung und die darin entwickelten Lösungsansätze haben die drei Landkreise gut vorangebracht.

Die Landkreise Heidenheim, Lörrach und Rottweil verband zu Beginn des Modellprojekts lediglich die Tatsache, dass sie zahlreiche weiße Flecken aufwiesen. Die sehr unterschiedlichen, beispielsweise geografischen Voraussetzungen in den Landkreisen führten daher zu sehr variantenreichen Lösungen. Diese werden im vorliegenden Bericht dargestellt. Sie können auch dazu anregen, den einen oder anderen Lösungsansatz andernorts zu übernehmen.

Eine wichtige Erkenntnis des Modellprojekts ist, dass sich ein koordiniertes Vorgehen in Form einer eindeutigen Identifizierung der Akteure und Anbieter, wie auf Landkreisebene bei BELIB, lohnt. Der regelmäßige Austausch trägt dazu bei, den Breitbandausbau deutlich zu beschleunigen. Ziel muss es sein, den Anschluss an die Datenautobahn genauso selbstverständlich werden zu lassen wie die Versorgung mit Strom, Gas und Wasser, welche ihrerseits Formen einer kommunalen Daseinsvorsorge sind.
Ein besonderer Dank gilt den Breitbandanbietern und ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für die gute Zusammenarbeit sowie die Bereitschaft, neue Wege zu beschreiten und eingefahrene Unternehmensphilosophien zu hinterfragen und zu ändern. Ein besonderer Dank gilt zudem der Europäischen Union, die Gelder zur Projektfinanzierung bereitgestellt hat. Das MLR und die drei Landkreise stehen für Auskünfte gern zur Verfügung. Die entsprechenden Ansprechpartner finden Sie im Kapitel Kontakte.
In der Fortsetzung des Modellprojekts wird es darum gehen, die neu geschaffenen passiven Infrastrukturen der öffentlichen Hand mit den schon vorhandenen Infrastrukturen der Privatwirtschaft so zusammenzubringen, dass ein landkreisweites Breitbandnetz entsteht, das auch den künftigen Bedürfnissen an Breitband-Dienstleistungen gerecht wird.

Rudolf Köberle,
Minister für Ländlichen Raum,
Ernährung, Verbraucherschutz



Hermann Mader,
Landrat des
Landkreises Heidenheim

Walter Schneider,
Landrat des
Landkreises Lörrach

Dr. Wolf-Rüdiger Michel,
Landrat des
Landkreises Rottweil

Inhaltsverzeichnis

1	**Einleitung**	**6**
1.1	Situationsbeschreibung	6
1.2	Was bringt die Zukunft?	7
1.2.1	Zukünftige Entwicklungen und Trends im Bereich des Breitband-Internets	7
1.2.1.1	Beispiele breitbandorientierter, terrestrischer Anwendungen	8
1.2.1.2	Beispiele breitbandorientierter, mobiler Anwendungen	9
1.2.2	Grobstruktur eines Stufenkonzepts für die kommunale Breitbanderschließung	10
2	**Konsequenzen der (Nicht-) Breitbandversorgung im Ländlichen Raum“**	**12**
3	**Das Projekt BELIB: Inhalte, Zielsetzungen und Vorgehensweise**	**14**
3.1	Generelle Zielsetzungen des Projekts	14
3.1.1	Einleitung	14
3.1.2	Das Forschungsprojekt	14
3.1.2.1	Grundlage	14
3.1.2.2	Situation in Baden-Württemberg	14
3.1.2.3	Ziel	15
3.1.2.4	Leistungsbeschreibung	15
3.2	Vorgehensweise	17
3.3	Projektphasen und deren Zielsetzungen	19
4	**Projektergebnisse**	**22**
4.1	Best Practice-Beispiele	22
4.1.1	Best-Practice-Beispiel 1:	22
4.1.1.1	Allgemeingültige, einleitende Erläuterung	23
4.1.1.2	Abhandlung zum Thema Dämpfungsverhalten auf Kupferleitungen	23
4.1.1.3	Situationsbeschreibung und Empfehlungen	23
4.1.1.4	Kriterien- und Bewertungskatalog	31
4.1.2	Best-Practice-Beispiel 2	33
4.1.2.1	Allgemeiner Inhalt und Einführung	33
4.1.2.2	Situationsbeschreibung und Empfehlungen	33
4.1.2.3	Konzeptvorschläge für die nachfolgend genannten Kommunen	34
4.1.2.4	Kriterien- und Bewertungskatalog (siehe Best-Practice-Beispiel 1)	39
4.1.3	Best-Practice-Beispiel 3	40
4.1.3.1	Allgemeiner Inhalt und Einführung	40

4.1.3.2 Situationsbeschreibung und Empfehlungen 40
4.1.3.3 Kriterien- und Bewertungskatalog 43

4.2 Interpretations- Handhabungsleitfaden für die Breitbandkonzeptionen 43

5 Kabelverzweiger - Informationssystem (KVZ-Informationssystem) und Handhabungsleitfaden 45

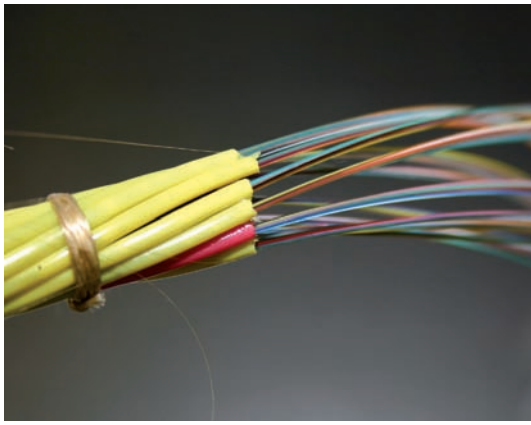
5.1 Das KVZ-Informationssystem 45

5.2 Interpretations- und Handhabungsleitfaden für die kommunalen Kabelverzweiger in den Landkreisen Heidenheim-Lörrach-Rottweil (KVZ-Infrastruktur) 47

6 Ausblick und Vorgehensempfehlungen 49

7 Glossar 52

Kontakt 54



Herzlichen Dank an die EnBW ODR AG für die Überlassung von Bildmaterial.

1 Einleitung

1.1 Situationsbeschreibung

„Die Zukunft kann man nicht vorausbestimmen –
aber man kann sich darauf vorbereiten".

Mit diesem an Dandrige M. Cole angelehnten Leitspruch könnte man das Bemühen aller am Projekt BELIB beteiligten Institutionen treffend umschreiben.
Nur wenige Themen werden derzeit in ländlichen Kommunen so häufig und oft auch so heftig und kontrovers diskutiert wie der Anschluss an das Breitband-Internet.
Verständlich – regt sich doch bei den ortsansässigen Unternehmen und Bürgern zunehmend der Unmut darüber, durch das Fehlen eines elementaren Infrastrukturelements von der Welt abgeschnitten zu sein. Was bereits früher partiell bei Schiene oder Autobahn passiert ist, droht sich auch bei der Breitbandkommunikation zu vollziehen.

Die Konsequenzen, die aus einer nicht ausreichenden Breitbandversorgung resultieren, sind gravierend:

- Unternehmen verlassen die Kommune oder siedeln sich nicht an
- Wohnraum und Firmenräumlichkeiten werden frei oder erst gar nicht belegt
- Öffentliche Einrichtungen wie Schulen, Touristikbüros können die Information des weltweiten Internets nur beschränkt nutzen und werden in ihren Geschäfts- und Handlungsmöglichkeiten begrenzt.

Die Europäische Union wie die Regierungen der zugehörigen Länder haben diese Gefahr erkannt und versuchen mit entsprechenden „Breitband-Förderprogrammen" gegenzusteuern. So hat beispielsweise die Bundesrepublik eine Breitbandstrategie verabschiedet, die folgende Rahmenziele verfolgt:

Bis spätestens Ende 2010 sollen die heutigen Lücken in der Breitbandversorgung geschlossen und flächendeckend leistungsfähige Breitbandanschlüsse verfügbar sein. Bis 2014 sollen bereits für 75 Prozent aller Haushalte Anschlüsse mit Übertragungsraten von mindestens 50 Megabit pro Sekunde zur Verfügung stehen.

Auf den ersten Blick klingen diese Zielsetzungen vielversprechend - dieser trübt sich jedoch schnell wieder ein, wenn man berücksichtigt, dass die Bundesregierung lange Zeit bereits eine Übertragungsleistung von 384 kbit/s als „breitbandig" eingestuft hat. Wer jemals höher aufgelöste Farbbilder, Audiodateien oder gar Videos über eine solche Verbindung bewegt hat, weiß, dass eine derartige Übertragungsleistung nicht einmal dem berühmten „Tropfen auf den heißen Stein" gleich zu setzen ist.
Von Breitbandigkeit kann man frühestens dann sprechen, wenn die Übertragungsleistung mindestens bei 1 MBit/s liegt. Legt man diese Messlatte an, dürfte das Ziel einer flächendeckenden Versorgung bis 2010 in vielen

Bereichen, vor allem aber im ländlichen Raum, in topografisch ungünstigen Regionen sowie in kleineren Kommunen immer noch nicht erreicht werden. Das Land Baden-Württemberg bemüht sich daher diese Situation im Zusammenwirken mit den Landkreisen, den Kommunen und mit öffentlichen Institutionen, durch eine Reihe von Maßnahmen, nachhaltig zu verbessern. Neben einschlägigen Informationsveranstaltungen und Workshops wurden und werden vor allem Fördermaßnahmen in die Wege geleitet, von denen schwerpunktmäßig die Kommunen profitieren sollen.
In diese Vorhaben ist auch das Projekt BELIB einzuordnen, dessen Zielsetzungen, Vorgehensweise, Ergebnisse und Handlungsempfehlungen Inhalt dieser Abhandlung und Begleitdokumentation sind.

1.2 Was bringt die Zukunft?

Das Internet entwickelt sich nach wie vor in rasantem Tempo. Fast täglich entstehen neue Nutzungsformen und Anwendungen, in deren Sog aber auch der Bedarf an Bandbreite zunimmt. Wo heute noch mit Übertragungsleistungen von 1 oder 2 Mbit/s eine graduelle Zufriedenheit erreicht wird, entsteht morgen Unzufriedenheit, weil Anwendungen wie IPTV (Interaktives Internet-Fernsehen) oder Triple Play (Internet – Digitale Bild-Telefonie – Interaktives Fernsehen, Details siehe nachfolgend) auf Basis dieser Durchsatzraten nicht nutzbar sind. Auch die rasante Entwicklung und Verbreitung des sogenannten Web 2.0 (Social Web,...) und in Folge des Web 3.0 (Semantic Web…), wird den Bandbreitenbedarf enorm steigern.

1.2.1 Zukünftige Entwicklungen und Trends im Bereich des Breitband-Internets

Die Zukunft im Bereich der Breitbandversorgung ist, wie in anderen technologieintensiven Bereichen auch, geprägt durch das Wechselspiel zwischen den Nutzererwartungen den zugehörigen technologischen Entwicklungen. Einerseits sind die Nutzerwünsche die Triebfeder für technologische Fortschritte und andererseits schüren Techniken und Technologien die Nutzererwartungen. Im Bereich der Breitbandinfrastrukturen sind hierbei sowohl die Entwicklungen im terrestrischen, also im leitungsgebundenen Bereich als auch im mobilen, also funkgestützten Bereich zu beachten. In beiden Bereichen zeichnet sich ein klarer Trend zu Übertragungsleistungen mit mindestens zweistelligen Megabitraten ab (siehe Abbildung 1).

Wie bereits erwähnt, werden diese Entwicklungen getrieben durch Nutzererwartungen, die sich sowohl im Bereich des (leitungsgebundenen und funkgestützten) Fernsehens als auch der (leitungsgebundenen und mobilen) Computertechniken und -anwendungen entwickeln.
Abbildung 2 zeigt diese Entwicklungen grob auf und verdeutlicht den zugehörigen Bedarf an Übertragungsleistung.

Ein weiterer Trend ist die sogenannte „Ubiquität des Internets“, welche sich aus diesen Fortschritten ableiten lässt. Unter Ubiquität verstehen wir hier die nahtlose „Überall-Nutzbarkeit“, welche vorrangig auch durch die Leistungssteigerungen im Mobilfunkbereich bedingt ist.

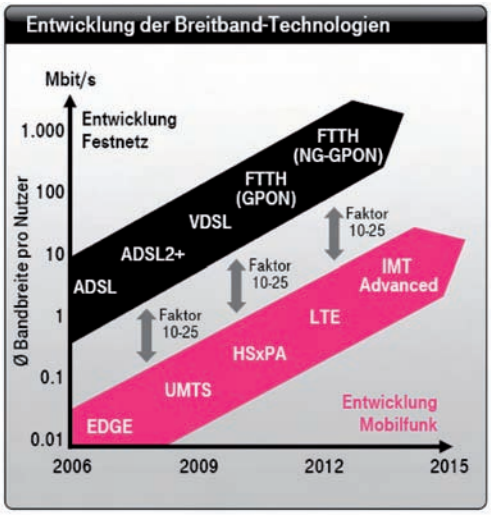


Abbildung 1: Entwicklung der terrestrischen und mobilen Breitbandtechnologien und -infrastrukturen; Quelle: Dt. Telekom

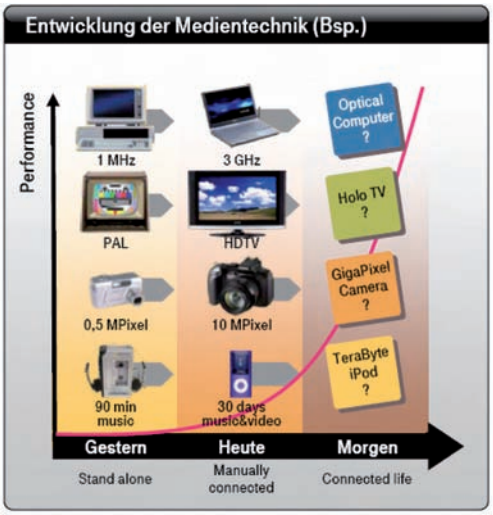


Abbildung 2: Entwicklungstendenzen im Bereich der AV-Medien und der Computertechnologien; Quelle. Dt. Telekom

Eine markante und richtungsweisende Ausprägungsform des ubiquitären Internets wird das sogenannte Cloud Computing sein. Beim Cloud Computing werden Rechenkapazität, Datenspeicherung, fertige Programmpakete und Programmierumgebungen dynamisch an den aktuellen Bedarf angepasst sowie über terrestrische und/oder mobile Netzwerke als Dienstleistung (SaaS: Software as a Service) zur Verfügung gestellt. Die Abrechnung erfolgt dabei nutzungsabhängig, da nur tatsächlich genutzte Dienste bezahlt werden müssen. Ein weiterer zentraler Punkt des Konzeptes ist, dass die Bereitstellung von Anwendungen und Dienstleistungen basierend auf der Kombination virtueller Rechenzentren und modernen Webtechnologien wie Webservices, vollautomatisch erfolgen kann und somit keinerlei Mensch-Maschine-Interaktion mehr erfordert.

1.2.1.1 Beispiele breitbandorientierter, terrestrischer Anwendungen

IPTV

Mit IPTV (Internet Protocol Television; deutsch: Internet-Protokoll-Fernsehen) wird die digitale Übertragung von breitbandigen Anwendungen, wie Fernsehprogrammen und Filmen, über ein digitales Datennetz bezeichnet. Hierzu wird das auch dem Internet zugrunde liegende Internet Protocol (IP) verwendet. IPTV wird bei der Verbreitung über einen Kommunikationsdienstleister mittels eines geschlossenen Datennetzes angeboten. Dank neuer Videodatenkompressionen und eines Breitband-Internetzugangs wird es möglich, Fernsehen oder Videos auch über das offene Internet anzubieten. Diese Form wird zum Teil auch Internet-TV genannt und trifft bei Internet-Nutzern auf reges Interesse. Hinsichtlich der prinzipiellen Funktionsmöglichkeiten ist die Realisierung von IPTV sowohl über geschlossene Netze als auch über frei zugängliches IPTV (Übertragung über das Internet oder über ein Hochverfügbarkeitsnetz) möglich.

Befürworter von IPTV über geschlossene Netze wenden ein, dass der Bestand an hochauflösenden Fernsehern in den Haushalten derzeit stetig steigt und diese Bandbreiten von mehr als 4 Mbit/s für eine angemessene SDTV-Bildqualität benötigen. Für HDTV wären Datenraten mit mehr als 8 Mbit/s nötig; außerdem sollen je Haushalt auch mehrere Fernsehgeräte zeitgleich betrieben werden können, was eine jeweilige Vervielfachung des Bandbreitenbedarfs bewirken würde. IPTV-Befürworter gehen deshalb von einem künftigen Bedarf an Internet-Bandbreite von mindestens 30–50 Mbit/s je Haushalt aus und sind der Ansicht, dass solche Bandbreiten sowie eine IPTV-ähnliche QoS (Quality of Service – siehe Glossar) im offenen Internet mittelfristig nicht garantiert werden können.

Triple Play

Neben dem Internet-Anschluss und der Internet-Telefonie nehmen Provider auch zunehmend das Fernsehen in ihr Leistungsspektrum auf. Eine Kombination dieser drei Dienste auf Basis einer einheitlichen Netzinfrastruktur wie dem Internet ist auch unter dem Schlagwort „Triple Play“ bekannt und gewinnt aufgrund zunehmender Bandbreiten immer mehr an Bedeutung. Um Fernsehen, das über die Netzinfrastruktur des Providers gesendet wird (sogenannten IPTV) empfangen zu können, werden spezielle Geräte (soge-

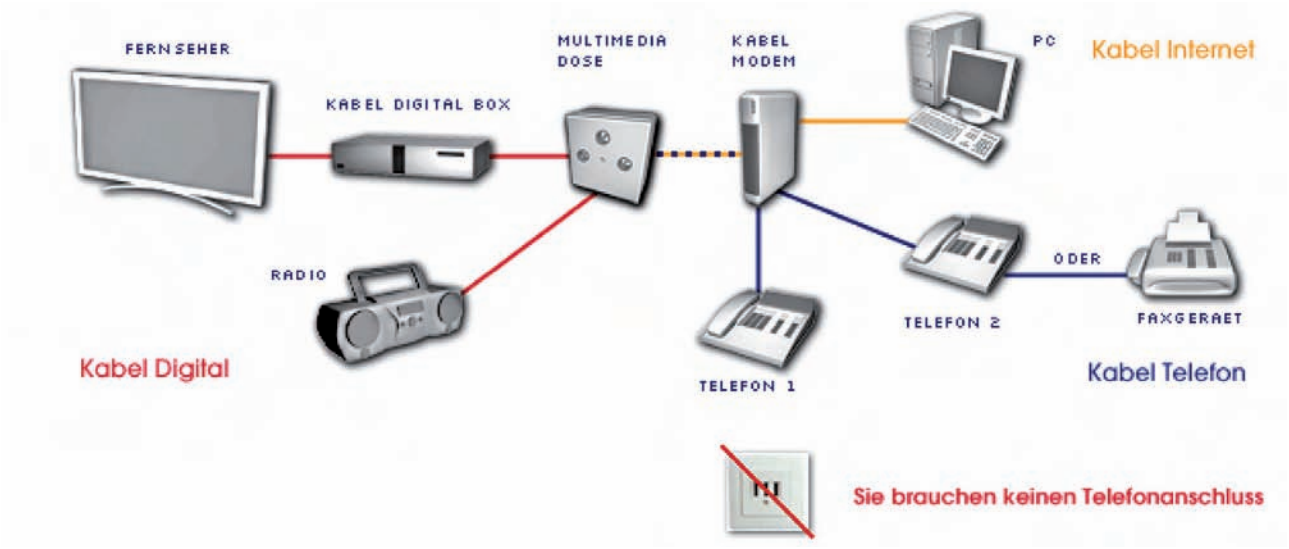


Abbildung 3: Konfiguration einer Triple-Play-Systemumgebung;
Quelle: kabel-internet-telefon.de

nannte Set-Top-Boxen) benötigt. Diese erlauben häufig auch die Nutzung von Zusatzdiensten wie Video-on-Demand, womit ein zeitlich unabhängiges Konsumieren von Videoinhalten möglich wird (siehe auch Abbildung 3). Während Fernsehen häufig über ein Abonnement bezahlt wird, werden Video-on-Demand-Angebote häufig pro Konsumption (Pay-per-View) abgerechnet. Der häufig genannte Vorzug von zeitversetztem Fernsehen (Timeshift-Funktionalität) ist keine Eigenschaft des IPTV, sondern vielmehr der Set-Top-Box, die dies aufgrund einer integrierten Festplatte ermöglicht. Laut einer WDR-Studie können mit 2,5 MBit/s schon akzeptable Darstellungsqualitäten erreicht werden. In der Praxis zeigt sich jedoch, dass Übertragungsraten von ca. 3-6 MBit/s empfehlenswert sind. Um hochauflösendes Fernsehen (HDTV) empfangen zu können, sind mindestens 8 MBit/s erforderlich.
Trotz der neuen vielfältigen Möglichkeiten, höherer Konkurrenz und damit einhergehend fallenden Preisen, steigt durch Triple Play die Abhängigkeit zum Anbieter. Eine Störung des Anschlusses beispielsweise kann den Totalausfall aller drei Dienste Internet, Telefonie und Fernsehen bedeuten.

Neben diesen eher dem Unterhaltungs- und Informationssektor zuzuordnen Anwendungen gibt es im Bereich der Industrie und Dienstleistung natürlich ebenso hohe Anforderungen an die Übertragungsleistung im Internet. Diese resultieren vorrangig aus hochwertigen Daten-, Grafik-, Bild- Audio- und Video-anwendungen, wie sie z.B. im Rahmen eines Kunden-Service-Portals (CRM-Portal) angeboten und genutzt werden (siehe Abbildung 4).

1.2.1.2 Beispiele breitbandorientierter, mobiler Anwendungen

Wie bereits erwähnt und aus den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich, entwickeln sich auch die mobilfunkgestützten Infrastrukturen sehr dynamisch und lassen so bereits in absehbarer Zukunft breitbandintensive Internetanwendungen wie Internet-TV, Life-TV, qualitativ hochwertiges Bewegtbild/Video, Interaktive Videospiele etc. zu. Neben diesen breitbandintensiven, eher dem Unterhaltungssektor zuzurechnenden Anwendungen wird es

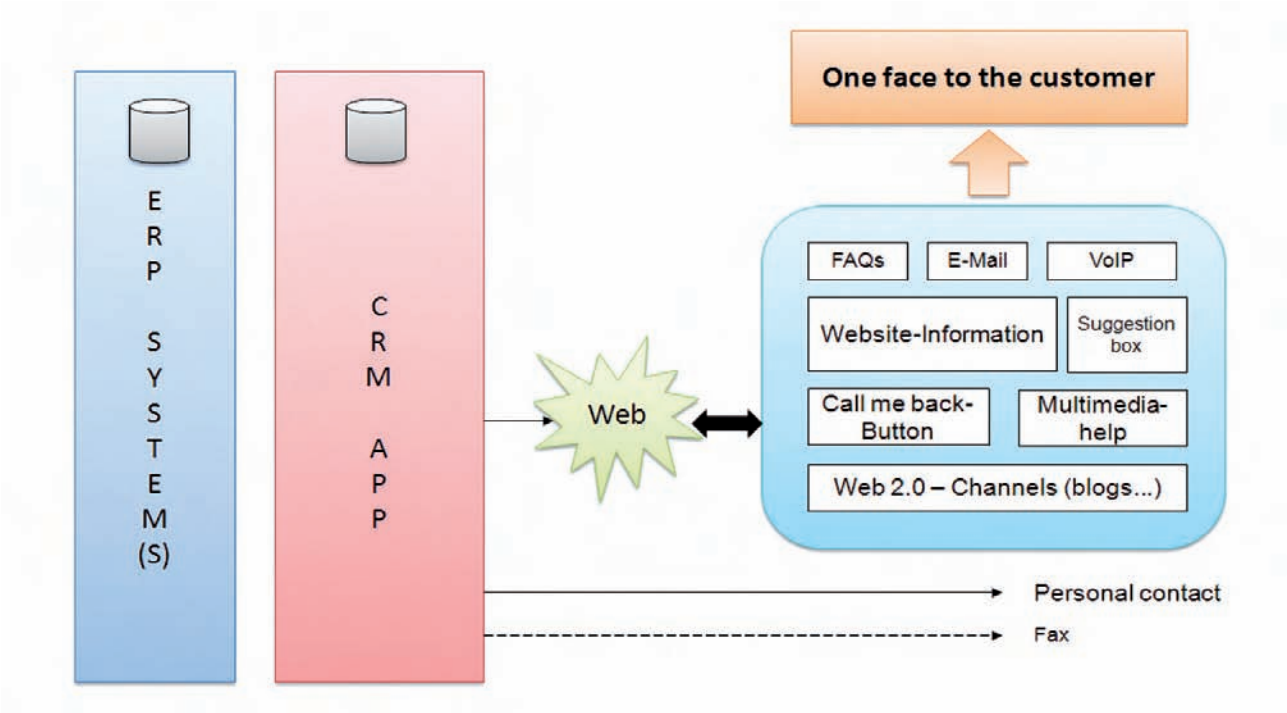


Abbildung 4: Kunden-Service-Portal mit Web 2.0 und Multimedia-Kanal; Quelle: Steimer

auch die Möglichkeit geben, sogenannte lokalitätsbezogene und personalisierte Dienste anzubieten. In der Zukunft verfügen nahezu alle dann gekauften mobilen Endgeräte über eine zu Ortungszwecken eingebaute GPS- und/oder Galileo-Komponente. Da außerdem laut Statistik weit über 90% der Nutzer eines mobilen Endgeräts identisch mit der über die SIM-Karte registrierten Person sind, entsteht ein völlig neues und äußerst nutzbringendes Szenario an Diensten – sogenannte lokalisations- und personenbezogene Dienste. Beispielsweise wird es möglich sein, auf den momentanen Standort und auf die Person bezogene, audio- und videointensive Informationen (z.B. interaktiv nutzbare Videosequenzen über ein Bauwerk oder ein Monument), standortbezogene, personalisierte Werbeclips zu empfangen oder auch eine interaktiv steuerbare Live-Übertragung eines Fußballspiels zu sehen. Von großem Vorteil erweisen sich derartige Dienste auch im Bereich der Notfallrettung und der Medizin. Firmen werden diese Entwicklungen z.B. dafür nutzen können, an einem bestimmten Ort benötigte Montage- oder Wartungsvideos mobil zur Verfügung zu stellen. In anderen Worten: Das Internet wird ubiquitär (allgegenwärtig). Zweifelsohne wird spätestens dann auch bei Unternehmen wie Privatpersonen der Bedarf an ubiquitär verfügbarem Breitbandinternet entstehen und massiven Handlungsdruck auf die Kommunen und Ver-sorger ausüben. Die nachfolgende Abbildung 5 liefert Beispiele für weitere lokalisationsbasierende Dienste.

1.2.2 Grobstruktur eines Stufenkonzepts für die kommunale Breitbanderschließung

Um den aus diesen Anwendungsszenarien erkennbaren Bandbreitenbedarf befriedigen zu können, benötigen die Versorger ebenso wie die Kommunen, Konzepte für die Planung und Realisierung entsprechend geeigneter

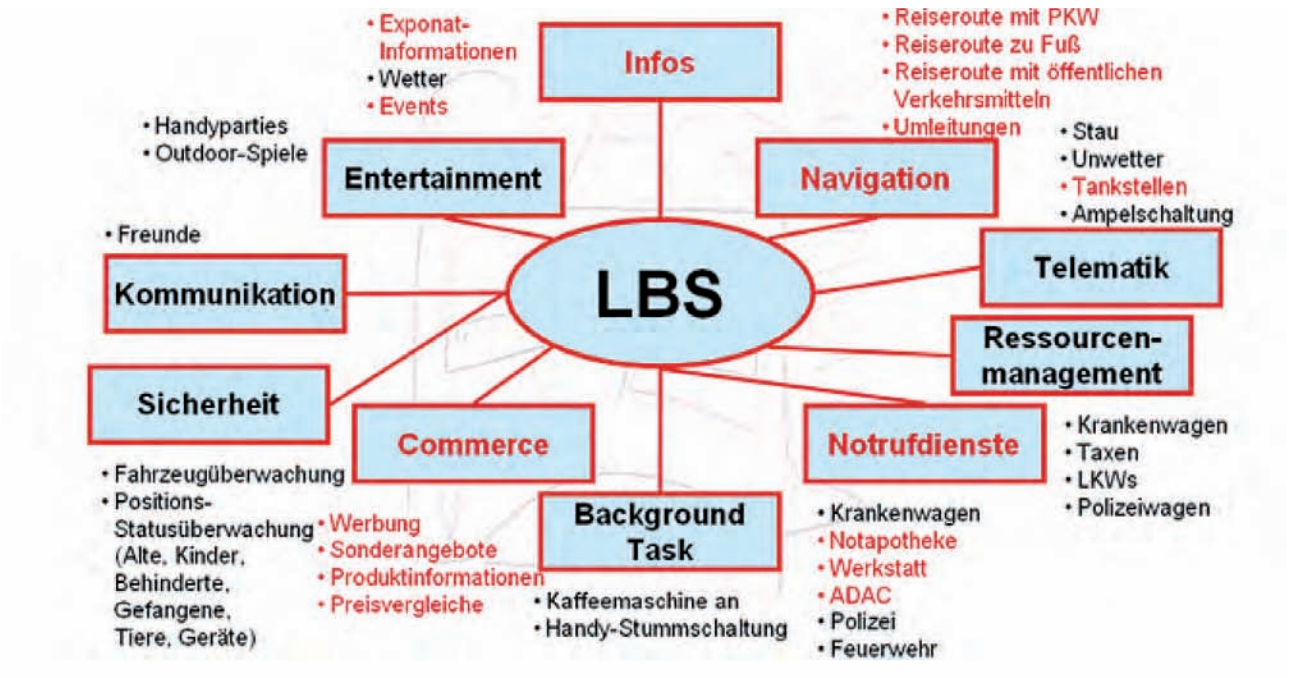


Abbildung 5: Beispiele lokalisationsbasierender Dienste; Quelle CAS/Amberg

Infrastrukturen. Diese werden nur in Ausnahmefällen schlagartig zur Verfügung gestellt werden können. In aller Regel ist somit ein stufenweises Vorgehen erforderlich, welches sich im Festnetzbereich an einer hierarchischen Glasfasernetzstruktur (fibre network structure) FTTx orientiert. Die nachfolgende Abbildung 6 zeigt ein derartiges, später noch ausführlicher erörtertes Stufenkonzept.

Durch die Orientierung an einem derartigen Stufenkonzept werden die Kommunen in die Lage versetzt, das Ziel einer ausreichenden und nachhaltigen Breitbandversorgung Schritt für Schritt zu verwirklichen.

Abbildung 6: Stufenkonzept für die Realisierung glasfaserbasierender, kommunaler Breitband-Versorgungsinfrastrukturen

2 Konsequenzen der (Nicht-) Breitbandversorgung im Ländlichen Raum“

Die Untersuchung der Konsequenzen aus einer (Nicht-)Breitbandversorgung des Ländlichen Raums war und ist Gegenstand einer Reihe von wissenschaftlichen Tagungen und Untersuchungen. So hat sich beispielsweise die EU im Rahmen ihrer sogenannten Lissabon-Strategie schon früh mit diesen Fragen beschäftigt und auch Konferenzen wie „Europe‘s rural areas in action: Facing the challenges of tomorrow“ vom 16-17 Oktober 2008, in Limassol, Zypern, haben sich damit befasst.
Neben diesen Arbeiten und Aktivitäten auf der europäischen Ebene war und ist das Thema aber vor allem auch Gegenstand zahlreicher Studien und Untersuchungen auf der Bundes- oder Länderebene. Beispielgebend sind zu nennen:

- Studien und Aktionspapiere der Bundesregierung oder von Ministerien (u.a. Strategiepapier Breitband der Zukunft für Deutschland vom November 2008; Studie des BMWI: Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen der Breitbandnutzung von 2006; Studie des BMWi „Erfolgreiche kommunale/ regionale Projekte zur Überwindung von Breitbandversorgungslücken“)

- Studien auf Landesebene (z.B. die Studie „Breitbandzugang als Standortfaktor für Unternehmen im ländlichen Raum Baden-Württembergs“)

- Studien auf Kommunalebene (z.B. Digitale Infrastrukturen im Ländlichen Raum des Regionalverbands Schwarzwald-Baar-Heuberg)

- Studien von wissenschaftlichen Institutionen (z.B. die in Anlage beigefügte, unter Leitung von Prof. Dr. Steimer durchgeführte Kurz-Studie der Hochschule Furtwangen – Fakultät Digitale Medien).

Nahezu ausnahmslos bestätigen alle Studien zum einen die Relevanz der nachfolgenden Thesen und zum andern unterstreichen sie nachhaltig die Forderung nach flächendeckender Versorgung des Ländlichen Raums mit ausreichend dimensionierten Breitbandinfrastrukturen.

Der Gutachter hat diese aus den Studien resultierenden Forderungen und Konsequenzen in Form von Thesen wie folgt formuliert:

<u>These 1:</u>
Eine Kommune, die Gewerbebetrieben, Dienstleistern und sonstigen Institutionen (Schulen,…) kein schnelles Internet zur Verfügung stellen kann, schadet sich massiv sowohl in finanzieller Hinsicht als auch in imagebezogener Hinsicht. Unternehmen ziehen weg, neue Unternehmen siedeln sich nicht an.

<u>These 2:</u>
Zukünftig kann selbst ein Kleinunternehmen (z.B. Handwerksbetriebe, Frei-

berufler, Grafiker, Architekten, Programmierer,…) nicht mehr ohne das Internet existieren.
Beispiele: Ausschreibungen und Angebotsabgaben per Internet; Entwurf von Grafiken, Bildbearbeitung, Webpräsenz,...

These 3:
Die jüngeren Generationen („Nintendo Generations") und innovative Bürgerinnen und Bürger wachsen mit dem Internet auf. Dessen Nutzung ist für sie sowohl aus beruflicher als auch aus privater Sicht ein absolutes Muss.
Dieser Personenkreis zieht daher nur in Wohnorte, die ein schnelles Internet offerieren können – oder in anderen Worten - eine Wohnung ohne schnellen Internetzugang ist zukünftig nur noch schwer zu vermieten.

These 4:
Auch im Privatbereich wird das Internet so selbstverständlich wie das Fernsehen oder das Telefon. Die zukünftigen Anwendungen (z.B. Triple Play) und Home-Endgeräte integrieren alle diese Dienste über das Internet. Bürger werden daher die Nutzung dieser Dienste massiv einfordern.

These 5:
Ein Land oder eine Region mit einem vergleichsweise hohen Anteil an breitbandtechnisch unterversorgten Gebieten verliert im regionalen, nationalen und internationalen Vergleich an Bedeutung.

These 6:
Institutionen auf der Kommunalebene müssen erkennen, dass Breitbandinfrastrukturen gegenwärtig und vor allem zukünftig auch in ihren Verantwortungs- und Zuständigkeitsbereich fallen und sie selbst deshalb zugeordnete organisatorische, planerische und auch finanzielle Initiativen ergreifen müssen.

Werden die hinter diesen Thesen stehenden Forderungen nach einer flächendeckenden Verfügbarkeit breitbandiger Infrastrukturen nicht erfüllt, droht zwangsläufig die „Digitale Spaltung". Diese zu vermeiden, muss Ziel aller Verantwortlichen aufseiten der Nutzer als auch der Versorger sein. Nur durch gemeinschaftliches, aufeinander abgestimmtes Planen und Handeln kann diese enorme Herausforderung bewältigt werden. Eine wesentliche Voraussetzung hierzu ist die Handlungs- und Investitionsbereitschaft auf beiden Seiten.

Um den, aus einer solchen Spaltung resultierenden, nachhaltig negativen Konsequenzen entgegenwirken zu können, wurde zu Beginn des Jahres 2009 das Projekt BELIB initiiert, dessen Zielsetzungen, Vorgehensweisen, Ergebnisse und Handreichungsempfehlungen in den Folgekapiteln erörtert werden.

3 Das Projekt BELIB: Inhalte, Zielsetzungen und Vorgehensweise

3.1 Generelle Zielsetzungen des Projekts

Die Zielsetzungen und sonstigen Rahmendaten des Projekts BELIB sind in der nachfolgenden, dem Projekt zugrunde gelegten Leistungsbeschreibung definiert:

3.1.1 Einleitung

Das Internet hat sich in den letzten Jahren zu einem unverzichtbaren Kommunikationsmedium entwickelt. Das Vorhandensein von Internet-Zugängen ist mittlerweile zu einem wichtigen Standortfaktor bei der Ansiedlung von Industrie- und Gewerbebetrieben geworden. Gerade in den Gebieten des Ländlichen Raumes in Baden-Württemberg fehlt es aber in einigen Teilen noch an der für die Nutzung des Internets erforderlichen Breitbandverkabelung. Hierdurch wird der Ländliche Raum für Industrie und Handwerk sowie für die dort wohnende Bevölkerung in seiner Attraktivität deutlich abgemildert. Das Auffüllen der bestehenden Lücken im Breitbandnetz ist daher für die Zukunft dringend geboten.

3.1.2 Das Forschungsprojekt

3.1.2.1 Grundlage

Betrachtet man das Thema „Breitbandversorgung" im Rahmen eines für Kommunikationsprozesse relevanten Kommunikationsschichtenmodells, wird die unterste Ebene (Ebene 1), der so genannte „physical layer", durch die Verfügbarkeit eines physikalischen Mediums repräsentiert. Im Falle der Breitbandversorgung ist dies bevorzugt eine Glasfaserinfrastruktur, wobei eine Ringstruktur Stichverbindungen aus Sicherheitsgründen vorgezogen werden sollte. Diese wiederum benötigt zu ihrer Umsetzung als Voraussetzung in praktisch allen Fällen eine geeignete Leerrohrkapazität. Leerrohrkapazität kann auf verschiedene Arten verfügbar sein / gemacht werden.

Beispiele:

- Leerrohre gemäß 3 x DN 50
  (Mindeststandard Land Baden-Württemberg)
- Leerrohre und Leitungen in Abwasserkanälen
- Leerrohre an Straßen (Bund, Land, Kreis, Kommune)
- Leerrohre von Versorgern (Gas, Wasser,…)
- Leerrohre der Bundeswehr, U-Tröge der Bahn usw.

Daneben kann die Datenübertragung auch über Stromleitungen erfolgen, sofern die entsprechenden Leitungen zur Datenübertragung geeignet sind.

3.1.2.2 Situation in Baden-Württemberg

Der Landesregierung und den kommunalen Gebietskörperschaften liegen nur bruchstückhafte Informationen vor, wo welche Glasfaserstrecken und Leerrohre liegen und wem sie gehören, da derartige privatwirtschaftliche

Anlagen grundsätzlich nicht meldepflichtig sind und bis dato auch nicht erfasst wurden. Angesichts der hohen Kosten für die Verlegung von Glasfaser- oder Leerrohrstrecken ist es zur Erreichung einer in sich schlüssigen Infrastruktur notwendig, die bestehenden Strecken zu ergänzen, wobei dies prioritär eine Aufgabe der Unternehmen im Zuge des Wettbewerbs auf dem privatisierten Breitbandmarkt und bei partiellem oder totalem Marktversagen subsidiär eine Aufgabe der öffentlichen Hand ist.

3.1.2.3 Ziel

Aufgrund der elementaren Bedeutung der Breitbandtrassenkapazität ist es die Zielsetzung des Projekts, zum ersten Mal in Baden-Württemberg modellhaft auf der Ebene von Landkreisen Lösungsansätze zur Schaffung einer flächendeckenden Breitbandtrasseninfrastruktur zu entwickeln und die Erkenntnisse allen Landkreisen verfügbar zu machen.

3.1.2.4 Leistungsbeschreibung

Der Auftragnehmer muss im Rahmen der zu vergebenden Leistung in den drei an dem Projekt beteiligten Landkreisen Heidenheim, Lörrach und Rottweil die folgenden Leistungen ausführen:

1. Analyse:

Eine umfassende und vollständige Bestandsaufnahme vorhandener Leerrohr- bzw. Glasfaserkapazitäten erstellen. Hierbei sollen auch Stromleitungen berücksichtigt werden, die zur Datenübertragung geeignet sind. Dem Auftragnehmer werden vonseiten der Auftraggeber Teile der für die Durchführung des Projekts relevanten Informationen zur Verfügung gestellt. Es handelt sich hierbei um geplante Baumaßnahmen im kommunalen Bereich sowie auf Landesebene (Straßenbau, Schieneninfrastruktur und sonstige Baumaßnahmen, die für das Projekt relevant sein könnten).
Daneben stellen die Auftraggeber dem Auftragnehmer Informationen hinsichtlich des vorhandenen Leitungsnetzes (Leerrohre, Glasfaser) zur Verfügung, soweit ihnen diese Informationen vorliegen. Darüber hinausgehende Informationen muss sich der Auftragnehmer selbst beschaffen.

2. Ergänzung:

Relevante Planvorhaben zum Neu- oder Ausbau z. B. Straßen, Kanäle (Bund, Land, Kreis, Kommune, Versorger, Infrastrukturbetreiber, Kommunikationsprovider) ermitteln und mit der Analyse zusammenführen. Wie unter Ziff.1 beschrieben, stellen die Auftragnehmer dem Auftraggeber hierbei Informationen über geplante Baumaßnahmen zur Verfügung, soweit diese den Auftragnehmern vorliegen. Darüber hinaus erforderliche Informationen muss sich der Auftraggeber selbst beschaffen.

3. Konzeption

Prüfen, ob eine das bestehende Netz ergänzende Erschließung mit Leerrohrkapazität möglich und wirtschaftlich sinnvoll wäre - mit dem Ziel der Schaffung einer Breitbandtrasseninfrastruktur als Voraussetzung einer flächendeckenden Breitbanderschließung der drei Landkreise. Da die flächendeckende Breitbandtrasseninfrastruktur Wettbewerb auf allen Ebenen ermöglichen soll, ist anzustreben, eine Infrastruktur mit den Trassen von

solchen Netzbetreibern zu schaffen, die in ihrem Netz Glasfasern als „Dark Fiber“ (siehe Glossar) zu marktüblichen Konditionen anbieten und/oder es Dritten gestatten, Glasfasern zu marktüblichen Konditionen in die Leerrohre des Netzbetreibers einzuziehen.

4. Bewertung
Bewerten, ob beispielsweise bei kleinen Teilorten von Gemeinden eine Verlegung von Breitbandtrassen wirtschaftlich sinnvoll oder ggf. mit anderen Möglichkeiten einer Breitbanderschließung möglich ist.

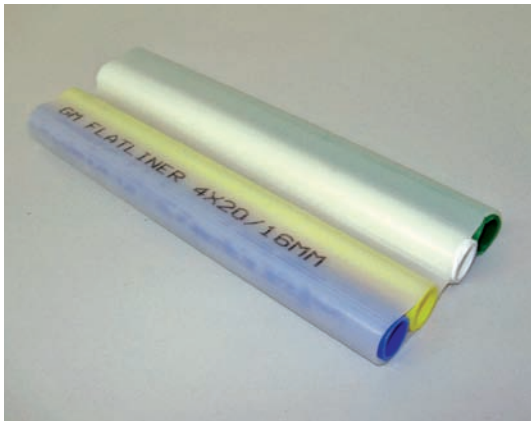
5. Lösungsansatz
Entwicklung eines EU-konformen Regelwerkes hinsichtlich Flächendeckung und Versorgungsgrad in den drei Landkreisen, das auf der einen Seite einen flexiblen Breitbandausbau – z.B. durch den Einbezug aktueller Infrastrukturmaßnahmen, die beim Breitbandausbau mit genutzt werden können – ermöglicht, aber auf der anderen Seite Prioritäten definiert, anhand derer der Breitbandausbau auf Landkreisebene zielstrebig umgesetzt werden kann. Dem Regelwerk ist eine Darstellung der bestehenden Breitbandtrassen, der bestehenden Leerrohre und der geplanten Ausweitung des Netzes in einer amtlichen Karte im Maßstab 1 : 10.000 oder größer beizufügen.
Darüber hinaus sind die Ergebnisse als Trassenverlauf mit Trassenbruchpunkten und sonstigen wichtigen Trassenbestandteilen in der Lage (Gauß-Krüger-Koordinatensystem) im Datenaustauschformat .shape, .dxf oder .dwg in einer ausreichenden Genauigkeit/Auflösung zur Verfügung zu stellen.

6. Berichtswesen
Abgabe eines monatlichen Projektfortschrittsberichts. Darüber hinaus ist nach Abschluss der Arbeiten zu Ziff. 1 und 2 dieser Leistungsbeschreibung ein Zwischenbericht anzufertigen.

7. Publikation und Präsentation
Entwicklung einer wissenschaftsbasierten Handreichung für die Landkreise des Landes Baden-Württemberg zur Schaffung kreisweiter Breitband-trasseninfrastrukturen.
Die Handreichung muss für eine wissenschaftliche Veröffentlichung geeignet sein. Die Veröffentlichungs- und Vermarktungsrechte an der Handreichung sind dem Auftraggeber zu überlassen. Sie wird nach Abschluss des Projektes entweder von dem Auftragnehmer oder den Auftraggebern veröffentlicht. Daneben muss der Auftragnehmer die Ergebnisse seiner Arbeit auf einer von den Auftraggebern noch zu bestimmenden Tagung präsentieren.

8. Zeitrahmen:
Die Leistungen Nummer 1-5 sind innerhalb von sechs Monaten nach Auftragsvergabe zu erbringen. Die Leistung Nummer 6 muss bis spätestens drei Monate danach abgeschlossen werden.

Aktuelle Anmerkung: Aufgrund von Verzögerungen bei der Informations- und Datenbereitstellung der Versorgern hat zwischenzeitlich der Projekt-Lenkungsausschuss die Projektfrist auf 30.06.2010 verschoben.



9. Vergabeverfahren:
Die Ausschreibung erfolgt im Wege eines Verhandlungsverfahrens mit vorheriger Vergabebekanntmachung (Teilnahmewettbewerb). Das Vergabeverfahren wird in Anlehnung an die Vorschriften der VOF durchgeführt. Dabei werden - sofern eine entsprechend hohe Anzahl an Interessenten zur Verfügung steht - mindestens drei und höchstens fünf Bewerber zur Teilnahme am Verhandlungsverfahren aufgefordert.

Für die inhaltliche Durchführung des Auftrages sollen die Vorschriften der VOL / B entsprechend herangezogen werden.

10. Beirat, Lenkungsgruppe
- Beiräte auf Landkreisebene

Das Forschungsprojekt wird durch einen Beirat je Landkreis, dem der Landkreis, Vertreter der Städte und Gemeinden und die in ihm tätigen Breitbandtrasseneigentümer angehören, unterstützt. Dessen Mitglieder stellen die ihnen verfügbaren Informationen über Breitbandtrassen und ggf. über ihre Planungsabsichten dem Auftragnehmer zur Verfügung. Weiterhin geben sie vor dem Hintergrund ihrer praktischen Erfahrungen Handlungs- und Lösungshinweise für den Aufbau einer flächendeckenden Breitbandtrasseninfrastruktur in den Landkreisen.
Das Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung und Verbraucherschutz (MLR), das Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (WM) und der Forschungsauftragsnehmer begleiten die Beiräte aktiv.
Der Auftragnehmer soll an den regelmäßig stattfindenden Sitzungen der Beiräte teilnehmen.

- Lenkungsgruppe auf Landesebene

Auf Landesebene fasst eine Lenkungsgruppe die Informationen der Beiräte zusammen und sorgt für den Austausch der relevanten Informationen zwischen den beteiligten Landkreisen. Der Gruppe gehören MLR, WM, die Landesanstalt für Kommunikation, die Vorsitzenden der Beiräte und die Vertreter der drei Landkreise sowie der Forschungsauftragsnehmer an. Den Vorsitz führt das MLR, den stellvertretenden Vorsitz das WM. Der Lenkungsausschuss kann einen neutralen Netzplaner hinzuziehen. Der Auftragnehmer soll an den regelmäßig stattfindenden Sitzungen des Lenkungsausschusses teilnehmen.

Ansprechpartner:
Für Nachfragen hinsichtlich des Projekts steht Herr Michael Reiss von der Clearingstelle unter 0711/ 126-2281 oder michael.reiss@mlr.bwl.de zur Verfügung.

3.2 Vorgehensweise

Das Projekt BELIB wurde zunächst in Anlehnung an die VOF (Vergabeordnung für freiberufliche Leistungen) ausgeschrieben. Nach einer Anhörung der Anbieter wurde das Projekt aufgrund einer Entscheidung durch die Repräsentanten der drei Landkreise sowie H. Reiss als Vertreter des MLR als wissenschaftsorientiertes Projekt an Prof. Dr. Fritz Steimer von der Hoch-

schule Furtwangen vergeben. Ein paritätisch besetzter Lenkungsausschuss wurde eingesetzt.
In einem ersten, konstituierenden Meeting wurde die nachfolgende, von Prof. Dr. Steimer entwickelte Vorgehensskizze vorgestellt, diskutiert und verabschiedet. Das weitere Vorgehen orientiert(e) sich weitreichend an dieser Ablaufskizze (siehe Abbildung 7).

Abstimmgespräche mit Lenkungsausschuss, Landkreisen,…	A
Kontaktpersonen-/Instanzen ermitteln (Prodivder/Landkreisen/Kommunen/LFK,…)	B
Kreisbezogene Bestandsaufnahme bekannter Glaserfaser-, Leerrohrinfrastrukturen	C
Bestandsaufnahme Powerline-Infrastrukturen	D
Bestandsaufnahme relevanter Tiefbaumaßnahmen	E
Befragung der Provider/Infrastrukturinstanzen (zusätzliche Infrastrukturen)	F
Vervollständigung der Infrastrukturpläne	G
Kommunenbezogene Konzepte für Lückenbeseitigung	H
Kommunenbezogene Gesamtkonzepte für die Breitbandversorgung	I
Erstellung des Kartenmaterials	J
Fallweise und sukzessive: Präsentation der Projektergebnisse	K
Fallweise und sukzessive: Abstimmung mit den Lenkungsgremien	L
Sukzessive Erstellung der geforderten Dokumentation und Handreichungen für die Landkreise	M

Abbildung 7: BELIB-Vorgehensskizze (Erstentwurf)

Erläuterungen zu den Ablaufschritten:
Zu A): Projektzielsetzungen, Projektinhalte und Vorgehensweise wurden in Sitzungen der Lenkungsgruppe besprochen und danach den Landkreisvertretern sowie den zugehörigen Kommunen im Rahmen eines konstituierenden Meetings vorgestellt.

Zu B): Landkreise und Kommunen und andere involvierte Institutionen wurden gebeten, Ansprechpartner bzw. Ansprechstellen auf kommunaler Ebene aber auch, falls bekannt, bei den Infrastrukturversorgern zu benennen.
Zu C-D-E): Für die Erhebung existenter oder geplanter Leerrohr- und Glasfaserinfrastrukturen sowie geplanter Tiefbaumaßnahmen wurde ein spezifischer Fragebogen entwickelt und den Kommunen in Verbindung mit einer je Landkreis speziell dazu einberufenen Versammlung vorgestellt. Im Nachgang dazu wurde der Fragebogen den Kommunen unter Nennung einer Beantwortungsfrist zugestellt. Die in den Fragebogen-Rückläufern aufgeführten existenten oder geplanten (Glasfaser-)Kabel- und Leerrohrinfrastrukturen wurden mittels eines GIS-Informationssystems (hier: GISterm)

incl. evtl. zugehöriger Attribute erfasst und als .shape-File abgespeichert und verwaltet. Powerline-Infrastrukturen wurden von den einschlägigen Versorgern nicht benannt; es wurden lediglich einige Endpunkte von Glasfasertrassen an Stromumsetzerstellen gemeldet. Tiefbaumaßnahmen mit potenzieller Relevanz für eine Leerrohrverlegung wurden, soweit gemeldet, auf Ebene der Bundes-, Landes-, Kreis- und Kommunalstraßen/-wege ebenfalls kartografisch erfasst.

Zu F): Die infrage kommenden regionalen und überregionalen Versorger (Telekommunikation, Energie, Wasser-/Abwasser,…) wurden bezüglich ihrer vorhandenen und geplanten Leerrohr- und Glasfaserinfrastrukturen befragt. Hierdurch entstanden Ergänzungen zu den Angaben der Kommunen, die im Rahmen von G) erfasst wurden.

Zu G): Die im Rahmen von C) bis F) gemeldeten Infrastrukturen wurden kartografisch auf Basis eines .shape-kompatiblen GIS-Systems erfasst bzw. ergänzt.

Zu H-I und J): Für alle Kommunen die einen Fragebogen ausgefüllt haben wurde ein individuelles Breitbandkonzept gemäß den in Kapitel 4 eingebundenen „Best Practice-Beispielen" erstellt und an die drei Landkreise bzw. die entsprechenden Kommunen übergeben.

Zu K und L): Die sukzessive entstandenen Ergebnisse wurden im Rahmen von Meetings den Entscheidergremien (vorrangig Lenkungsausschuss) vorgestellt. Ebenso wurde die jeweils daraus resultierende, weitere Vorgehensweise diskutiert und abgestimmt.

Zu M): Die zum Projekt BELIB gehörige (Abschluss-)Dokumentation wird zum Projektabschluss erstellt und den Beteiligten verfügbar gemacht. Außerdem werden die Projektergebnisse in einer Abschlusskonferenz vorgestellt und erörtert.

3.3 Projektphasen und deren Zielsetzungen

Die nachfolgend beschriebenen Projektphasen orientieren sich an der Vorgehensskizze gemäß Abbildung 6 und definieren die folgenden kommunal orientierten Zielsetzungen:

a) Einen Leitfaden für evtl. analoge Projekte in weiteren Landkreisen Baden-Württembergs sowie auch auf Bundesebene zu liefern.

b) Vorgaben und Teilergebnisse für die Erstellung eines Breitbandinfrastrukturatlas auf Bundesebene (durch die Bundesnetzagentur) zu liefern.

c) Handlungs- und Vorgehensempfehlungen für Landkreise und Kommunen zu liefern.

d) Kommunen und Landkreisen eine Basisvorlage zu liefern, auf der aufbauend die Beantragung von Fördermitteln möglich ist.

Das nachfolgend beigefügte Beispiel einer Breitbandkonzeption verdeutlicht anschaulich und in komprimierter Form das für Kommunen und Landkreise erreichte BELIB-Ergebnispotenzial. Mit diesen Inhalten werden vor allem die Kommunen in die Lage versetzt.

- Die gegenwärtige und zukünftige Bedeutung der Breitbandversorgung (besser) abschätzen zu können.
- Die wichtigsten elektro- und kommunikationstechnischen Sachverhalte (Dämpfungsverhalten, Dämpfungsverlauf,…) abschätzen und bewerten zu können.
- Alle für sie relevanten Alternativen zur Breitbandversorgung zu kennen und diese einschätzen und bewerten zu können.
- Die für die Kommunen relevanten Trassenverläufe (Leerrohre, Leerrohrpotenziale, Glasfasertrassen, Tiefbaumaßnahmen,...) zu kennen und diese digital verwalten zu können.
- Die zugehörigen Institutionen, vor allem Netz- und Breitbandbetreiber, zu kennen und mit Ihnen in Kontakt treten zu können.
- Sinnvolle/erforderliche Maßnahmen zur Erschließung von kommunalen Bereichen aber auch breitbandtechnischen Einrichtungen (KVZ,…) initiieren bzw. selbst, z.B. durch Leerrohrmaßnahmen in Verbindung mit örtlichen Tiefbaumaßnahmen, unterstützen zu können.
- Angestrebte Förderanträge gezielt und inhaltlich untermauert erstellen zu können.
- Breitbandrelevante Investitionen/Investitionsentscheidungen bewerten, bzw. tätigen zu können.
- Breitbandrelevante Ausschreibungen und Bieterverfahren initiieren und durchführen zu können.
- Breitbandrelevante Angebotsalternativen bewerten zu können.

In komprimierter Form ergeben sich die in Abbildung 7 aufgezeigten Projektphasen nebst den zugehörigen zu empfehlenden Teilschritten, die sich, wie erwähnt, am Vorgehen gemäß Abbildung 3 und damit am Ablauf des Projekts BELIB orientieren:

<u>Phase 1: (Vorphase)</u>

- Definition der Projektzielsetzungen
- Festlegung des Aktionsraums (z.B. Landkreis)
- Ausschreibungsverfahren betreffend Auswahl einer geeigneten Projekt-Planungsinstitution
- Vertragsgestaltung und Auswahl der Projektplanungsinstitution

<u>Phase 2 (Befragungsphase):</u>

- Erstellung eines geeigneten Fragebogens durch die beauftrage Planungsinstitution
- Kick-off-Veranstaltung mit allen Kommunen und Versorgern des jeweiligen Landkreises:
- Erläuterung des Vorhabens
- Betonung der Bedeutung einer (zukünftigen) Breitbandversorgung
- Erläuterung des Fragebogens (am besten anhand eines konkreten Beispiels) – incl. Termin(e)
- Klarstellung der Ansprechpartner, Aufgabenverteilung und Verantwortlichkeiten

- Auswahl einer geeigneten GIS-Software
  incl. systemübergreifender Formate (z.B. GISterm /shape-Format)

Phase 3 (Erhebungsphase):
- Rücklauf der Fragebögen
  (Verwaltung digital und in geordneter Papierablage) (Dualverwaltung)
- Kontinuierliches Führen und Kontrollieren einer Rücklaufliste
- Erinnerung/Anmahnung des Rücklaufs über zuständiges Landratsamt
- Mindestens 1-wöchige Sicherung der gespeicherter Daten
- Einteilung der Fragebogen in Prioritätsklassen (P1: Sehr dringlich; P2:Weniger dringlich; Mischform)
- Ermittlung aller Versorger im Aktionsgebiet anhand der Fragebogen
- Ermittlung weiterer in Frage kommender Versorger
- Verwalten der Versorger incl. Website, E-Mail,...in einer Excel-Tabelle
- Kontaktierung der Versorger per E-Mail (siehe Muster)
  und/oder Telefonat
- Beschaffung der HVT- bzw. KVZ-Standorte über die Dt. Telekom
- Überwachung der Versorger-Rückläufe
  und Aktualisierung der zugehörigen Statusliste
- Erfassung der Rücklaufdaten und zyklische Sicherung
  auf einem backup-System

Phase 4 (Erfassungsphase):
- Entwicklung eines Leitfadens für die Erfassung
  (Glasfaser, Leerrohre, Tiefbaumaßnahmen,..)
- Definition einer Erfassungslegende für die Attributdaten
  der Erfassungen Kontinuierliche Erfassung
- Erfassung der Informationen (HVTs, LWL-Netze/Leitungssysteme, Leerrohrkapazitäten, Relevante Tiefbau/Straßenbaumaßnahmen)
  im ausgewählten GIS-System
- Erfassung der KVZ-Standorte im GIS-System
  über Gauß-Krügerkoordinaten und farbliche
- Markierung der unterschiedlichen Dämpfungswerte
- Farbliche Markierung der KVZ-Dämpfungswerte in einer Excel-Tabelle

Phase 5 (Auswertungs- und Konzeptionsphase)
- Kommunenbezogene Analyse der erfassten Informationen
  im GIS-System
- Skizzierung alternativer Breitband-Lösungsansätze je Kommune

Sonstige Hinweise:
In Fällen, bei denen die Trassenverläufe nur sehr grob angegeben sind (z.B. bei Provider 2), ist es nützlich, die genauen Streckenverläufe (z.B. von Bahnstrecken) entweder anhand einer Printkarte und/oder anhand von Google Earth nachzuvollziehen und dann im GIS einzuzeichnen.

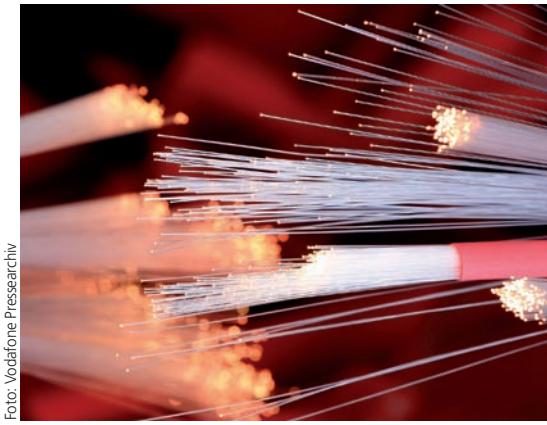


Foto: Vodafone Pressearchiv

4 Projektergebnisse

Wie bereits erwähnt, ging es im Projekt BELIB vorrangig darum, den beteiligten Landkreisen und deren Kommunen jeweils einen individuellen Konzeptions- und Handlungsleitfaden für die Breitbanderschließung an die Hand zu geben. Nachfolgend sind stellvertretend drei derartige, mit Spezifika ausgestattete Konzeptionen beschrieben und erörtert (Best-Practice-Beispiele 1-3).
Aus Gründen der besseren Les- und Handhabbarkeit dieser Beispiele werden Konzeptionsinhalte wie z.B. „Zukünftige Entwicklungen im Breitbandbereich" oder „Stufenkonzept für die Breitbanderschließung", die in diesem Abschlussbericht bereits einleitend erläutert wurden, hier nicht erneut aufgeführt, sondern lediglich mit einem Verweis auf das entsprechende Kapitel versehen.

Wichtiger Hinweis:
Da es sich bei diesen Beispielen um Duplikate der den Kommunen zum Teil bereits zugestellten Konzeptionsvorschläge handelt, kann sich bis zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Schrift der ein oder andere Sachverhalt verändert haben! Der hier verwendete Wortlaut entspricht dem Wortlaut des Konzeptionsvorschlags.
Aus Gründen des Datenschutzes sind die in den originalen GIS-Skizzen und in den Konzeptionsausarbeitungen verwendeten Namen der einzelnen Versorgungsdienstleister in dieser Abhandlung meist durch Synonyme wie z.B. Provider 1 ersetzt.

4.1 Best-Practice-Beispiele

4.1.1 Best-Practice-Beispiel 1:

BELIB-Breitbandkonzeption
am Beispiel der Kommune Steinen u. Teilorte, Landkreis Lörrach

Vorbemerkungen:
1. Die nachfolgenden Konzeptionsvorschläge zur Breitbandversorgung von Kommunen wurden in Absprache mit dem zuständigen Landratsamt bereits zum jetzigen Zeitpunkt zur Verfügung gestellt, um den Kommunen möglichst frühzeitig Entscheidungshilfen für anstehende Vorhaben zu liefern. Außerdem verbessert sich durch diese Vorschläge möglicherweise die Wettbewerbs-/ Verhandlungsposition z.B. hinsichtlich der Dt. Telekom.

2. Die Konzeptionsvorschläge beruhen ausschließlich auf den bis zum Veröffentlichungszeitpunkt seitens der Kommunen (Fragebogen) sowie der Versorger (per Mail, Post, Telefonat) zur Verfügung gestellten Informationen.

3. Mitte Juli 2009 wurden diese Informationen durch einige Trassenhinweise der Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg (LfK) ergänzt.

4. Bei den Empfehlungen handelt es sich um „logisch sinnvolle Annahmen" aus Sicht des Gutachters. Bei Rücksprache mit den empfohlenen Versorgern

und Betreibern können sich diese Annahmen ggf. als „nicht umsetzbar" oder als „in veränderter Form umsetzbar" erweisen.

5. Es ist darauf hinzuweisen, dass Glasfasertrassen nicht an jeder beliebigen Stelle abgezweigt werden können, sodass ggf. in der Praxis größere Entfernungen zum nächsten Abzweigknoten entstehen können.

6. Soweit kostenbezogene Schätzungen abgegeben wurden, können diese in der Realität, z.B. aufgrund topografischer Gegebenheiten, von den Angaben im Gutachten abweichen.

7. Die Empfehlungen basieren auf der Annahme, eine jeweils möglichst mittel- bis langfristig tragfähige Breitbandversorgung zu ermöglichen, die in etwa den Zielsetzungen der Bundesregierung entspricht. Aus diesem Grunde wird, wo immer möglich, auf die Verlegung von Leerrohr mit Glasfaser hingewiesen. Kupferbasierende oder funkgestützte Lösungen sind in der Regel nur als Übergangs- oder als Ausweichlösung anzusehen. Mittel- bis langfristige Bedarfe und Anwendungen können hierüber in den meisten Fällen nicht oder nur bedingt realisiert werden.

4.1.1.1 Allgemeingültige, einleitende Erläuterung

Das Internet entwickelt sich nach wie vor in rasantem Tempo. Fast täglich entstehen neue Nutzungsformen und Anwendungen, in deren Sog aber der Bedarf an Bandbreite ebenso zunimmt. Wo heute noch mit Übertragungsleistungen von 1 oder 2 Mbit/s eine graduelle Zufriedenheit erreicht wird, entsteht morgen Unzufriedenheit, weil Anwendungen wie IPTV (Interaktives Internet-Fernsehen) oder Triple Play (Internet – Digitale (Bild-)Telefonie – Interaktives Fernsehen) auf Basis dieser Durchsatzraten nicht nutzbar sind. Auch die rasante Entwicklung und Verbreitung des sogenannten Web 2.0 (Social Web) wird den Bandbreitenbedarf enorm steigern (Details hierzu siehe Kapitel 1.2.1 nachfolgend).

<u>Zukünftige Entwicklungen</u>
<u>und Trends im Bereich des Breitband-Internets</u>
(siehe Kapitel 1.2.1)

<u>Stufenkonzept für eine nachhaltige Breitbanderschließung</u>
(siehe Kapitel 1.2.2)

4.1.1.2. Abhandlung zum Thema Dämpfungsverhalten auf Kupferleitungen

Die nachfolgenden Grafiken verdeutlichen, warum es – abhängig vom Durchmesser der Leitungssysteme sowie aufgrund der Entfernungen zu Versorgungsengpässen kommt.

4.1.1.3 Situationsbeschreibung und Empfehlungen für die Kommune Steinen

Die Breitband-Versorgungslage in Steinen und den zugehörigen Teilorten ist, was eine leitungsgebundene Versorgung anbetrifft, laut Fragebogen als sehr heterogen zu bezeichnen, da es einerseits Gebiete mit einer sehr guten

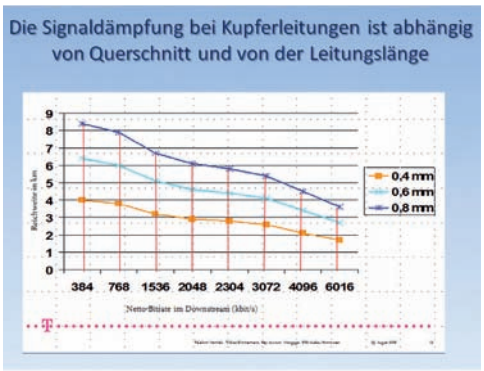


Abbildung 8: Dämpfung in Abhängigkeit vom Querschnitt

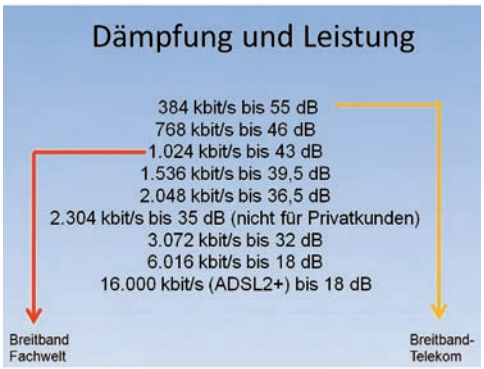


Abbildung 9: Dämpfung und Übertragungsleistung

bis guten Versorgung gibt (Steinen, Höllstein, Hüsingen, Hägelberg), andererseits aber mit Schlächtenhaus und zu Teilen in Endenburg und Weitenau noch Bereiche, in den die Internetnutzung nur über Moden/ISDN bzw. DSL-Light (384 Kbit/s) möglich ist. Auch in Kirschhausen, Lehnacker, Schillinghof und Farnbuck lassen die Übertragungsraten zu wünschen übrig.

Die nachfolgenden Aussagen konzentrieren sich zwar verstärkt auf die eher schlecht versorgten Bereiche, bezüglich der gut versorgten Bereiche werden aber, vor allem mit Blick auf die zukünftigen Entwicklungen im Breitbandbereich, ebenfalls Hinweise und Empfehlungen ausgesprochen.
Wie ein Blick auf die nachfolgenden Abbildungen zeigt, sind im näheren Umfeld der Kommunen folgende Hauptverteilerstandorte bzw. (Glasfaser- oder Leerrohr-) Trassenführungen bekannt:

1. Der nächstgelegene Hauptverteiler steht in Steinen selbst. Weitere Hauptverteiler befinden sich in Lörrach (2x), Schopfheim und Kandern [(a) im nachfolgendenTrassenplan].
Diese Standorte (Magenta-Punkte) sind mit hoher Wahrscheinlichkeit, zumindest parziell, miteinander über Glasfaser vernetzt, was auch durch die magentafarbene, gepunktet Linie im Trassenplan angedeutet ist. Allerdings dürfte es topografisch bedingt keine Glasfaserverbindung von Steinen nach Kandern geben. [(b) im nachfolgenden Trassenplan].

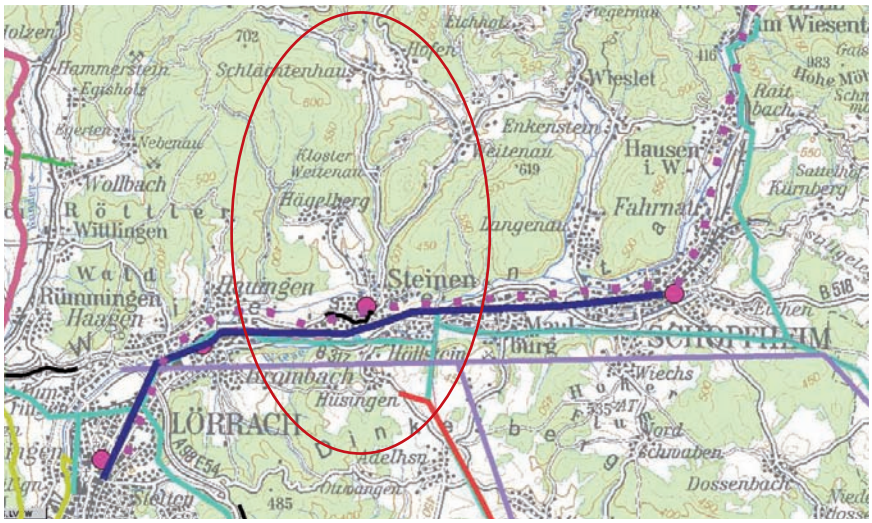
2. Ein glasfaserführendes Kabelsystem eines weiteren Netzbetreibers entlang der Bahnstrecke von Lörrach nach Schopfheim [(c) bzw. dunkelblau im nachfolgenden Trassenplan].

3. Eine Glasfasertrasse eines Kabelfernsehen-Anbieters [(d) bzw. taubenblau im nachfolgenden Trassenplan].

4. Eine uns von der LfK gemeldet Glasfasertrasse eines Energieversorgers [(e) bzw. türkis im nachfolgenden Trassenplan].

5. Eine uns von der LfK gemeldete, südlich von Steinen verlaufende LWL-Trasse eines weiteren Netz- und Diensteanbieters [(f) bzw. rot im nachfolgenden Trassenplan].

6. Schließlich wurden uns noch Straßen-/Tiefbaumaßnahmen in Steinen sowie im Umfeld gemeldet, u.a. von Kandern in Richtung Hofen [(g) bzw. schwarz im nachfolgenden Trassenplan].



Skizze 1: GIS-Skizze – Hauptverteiler und Trassenführungen im Bereich Steinen

Legende:
a) **Magenta-Punkte:** Standorte von Hauptverteilern
b) **Magenta-gepunktete Linie:**
Vermutete Glasfasertrasse eines TK-Unternehmens (Provider 1)
c) **Dunkelblau:**
Glasfasertrasse eines Netzbetreibers entlang der Bahn (Provider 2)
d) **Tauben-blau:** Glasfasertrasse eines Kabel-TV-Anbieters (Provider 3)
e) **Türkis:** Glasfasertrasse eines Energieversorgers (Provider 4)
f) **Rot:** Glasfasertrasse eines weiteren Netz- u. Diensteanbieters (Provider 5)
g) **Schwarz:** Tiefbau-/Straßenbaumaßnahme

Skizze 2: Abdeckungsbereich eines Kabel-TV-Anbieters im Raum Steinen

Legende:
Rot schraffiert: Abdeckungsbereich des Kabel-TV-Anbieters (Provider 3)

Maßnahmen zur langfristigen Verbesserung der Versorgungslage in Steinen , Höllstein, Hüsingen und Hägelberg

Anm.: Die nachfolgenden Hinweise und Empfehlungen orientieren sich an dem einleitend aufgezeigten Stufenkonzept zur Umsetzung einer auf

Kommunen bezogenen Breitbandversorgung. Heute bestehende Glasfasertrassen sind in der Regel auch ausreichend leistungsfähig, um die aufgezeigten, zukünftigen Breitbandanwendungen zu unterstützen. Meist sind die zugeordneten Trassenführungen mit weiteren Leerrohrpotenzialen ausgestattet, sodass evtl. auch hier bei Engpass-Situationen noch Verbesserungen möglich sind.

Steinen und die übrigen genannten Teilorte haben aufgrund der obigen Situationsbeschreibungen eine in Summe betrachtet relativ gute Versorgungslage, was sich daraus begründet, dass sowohl Provider 1 als auch Provider 3 Glasfasertrassen in diesem Bereich haben. Außerdem liegen Steinen, Hüsingen und Höllstein nahe an der bereits oben erwähnten HVT-Glasfaserverbindungstrasse.
Der Ortsteil Hägelberg profitiert aufgrund seiner nicht allzu großen Entfernung von Steinen noch von dieser Situation, da die Dämpfung noch nicht so groß ist.

Maßnahmen für die Stufe 1 (Breitband zum Ortsverteiler)
Möglichkeit 1: Sie besteht in der Versorgung über die an der HVT-Verbindungstrasse Lörrach-Steinen - Schopfheim verlaufende Glasfasertrasse des Providers 1. Das im Fragebogen erwähnte Angebot dieses Providers dürfte sich auf diesen Sachverhalt stützen.

Möglichkeit 2: Laut unserem Trassenplan führt auch die Bahn bzw. Provider 2 eine Glasfaser (dunkel-blau), welche die o.g. Orte tangiert. Aus diesem Grunde könnten mit diesem Versorger Gespräche geführt werden, um evtl. eine Konkurrenzsituation zu Provider 1 schaffen zu können, was zu günstigeren Preis-/Leistungsangeboten führen dürfte.

Möglichkeit 3: Da auch Provider 3 und Provider 4 nahe Steinen je eine Glasfasertrasse führen (tauben-blau) bzw. (türkis), kämen beide Unternehmen ebenfalls als potenzielle Breitbandversorger in Frage und sollten daher entsprechend kontaktiert werden. Anm.: Im Falle Provider 3 ist dies wohl bereits erfolgt.

Möglichkeit 4: Dies wäre die Trasse eines weiteren Netz- und Dienstebetreibers (südlich von Steinen), welche aber entfernungsbedingt keine echte Alternative darstellen dürfte und daher geringe Priorität hat.

Übergreifend Möglichkeit 1-4:
Ausgehend vom Hauptverteiler oder von den unter 2. - 4. genannten Glasfasertrassen müssen die jeweiligen Ortsverteiler erschlossen werden. Sollten diese derzeit noch mit Kupferkabel angefahren werden, kann ein Austausch durch Glasfaser spürbare Verbesserungen bringen, die auch geeignet sind, die zukünftigen Anforderungen und Anwendungen abzudecken. Vor allem der Ortsteil Hägelberg könnte durch diese Maßnahme noch profitieren.

Ausgehend von den Ortsverteilern könnte(n) dann ein oder weitere DSLAM(s) installiert werden. Für deren Versorgung wiederum empfiehlt sich ebenfalls das nachher unter Stufe 2 erörterte Anfahren mit Glasfaser.

Die Versorgung des Ortsverteilers mit Glasfaser könnte zum einen dadurch geschehen, dass Leerrohre (evtl. inklusive Glasfaser) im Rahmen von Tiefbaumaßnahmen verlegt werden oder zum andern durch die Verlegung von Glasfaser in Abwassersystemen. Selbstverständlich wären auch Mischlösungen aus beiden Varianten denkbar. Entsprechende Anbieter der Lösungsvariante „Glasfaser im Abwassersystem" sind dem Gutachter bekannt.

Möglichkeit 5: Sie hat lediglich Interimscharakter und führt nur zu eventuellen oder graduellen Verbesserungen. Diese Lösung wäre nicht nachhaltig, dafür aber spürbar kostengünstiger. Sie besteht darin, die Übertragungsleistung auf bestehenden Kupferverbindungen zu verbessern.
Seit einiger Zeit gibt es Unternehmen (dem Gutachter bekannt), die in Aussicht stellen, auf vorhandenen Kupferleitungen bis zum Doppelten der aktuellen Durchsatzleistung erbringen zu können.
Um die Glaubwürdigkeit dieser Aussage überprüfen zu können, hat das MLR ein entsprechendes Pilotprojekt in Oberwolfach gestartet.
Sollten die Ergebnisse positiv sein, wäre auf jeden Fall anzuraten, sich mit einem dieser Anbieter in Verbindung zu setzen, um Verbesserungen auf den bestehenden Infrastrukturen zu erreichen. Diese Möglichkeit wäre nur geeignet, die derzeitige Situation in schlechter versorgten Gebieten graduell und temporär, aber nicht nachhaltig zu verbessern. Eventuell könnte dadurch auch die derzeitige Versorgung von Hägelberg übergangsweise noch verbessert werden.

Eindeutig ist aber den Möglichkeiten 1-4 der Vorrang zu geben, da sie zu einer nachhaltigen Verbesserung der Situation beitragen.

Weitere Möglichkeiten für Steinen, Hüsingen, Höllstein und Hägelberg auf der Stufe 1 sind derzeit nicht erkennbar.

Weitere Verbesserungspotenziale sind dann in Folge prinzipiell auch durch Maßnahmen auf den Stufen 2 und 3 (siehe nachfolgend) zu erreichen. Da diese aber für alle Kommunen gleichermaßen gelten, werden sie anschließend kommunenübergreifend behandelt.

Maßnahmen zur langfristigen Verbesserung der Versorgungslage in Schlächtenhaus, Endenburg und Wiedenau

Maßnahmen für die Stufe 1 (Breitband zum Ortsverteiler)

Möglichkeit 1: Die Versorgung von Schlächtenhaus, Endenburg und Weitenau auf der Stufe 1 ist aufgrund der topografischen Situation und der großen Entfernungen zu den nächsten Hauptverteilern bzw. Glasfasertrassen erwartungsgemäß schlecht.
Obwohl eine Versorgung der zu diesen Kommunen gehörenden Ortsverteilern über Glasfaser die beste und nachhaltigste Lösung wäre, dürfte sie derzeit aus Kosten-/Nutzengründen ausscheiden. Dies wird durch die diesbezüglich bereits eingeholten, sehr kostenaufwändigen Angebote der Provider 1 und Provider 3 auch belegt. Aus diesem Grunde dürften neben der nachher als Möglichkeit 3 erwähnten Interimslösung wohl nur funkbasierende Lösungen in Betracht kommen.

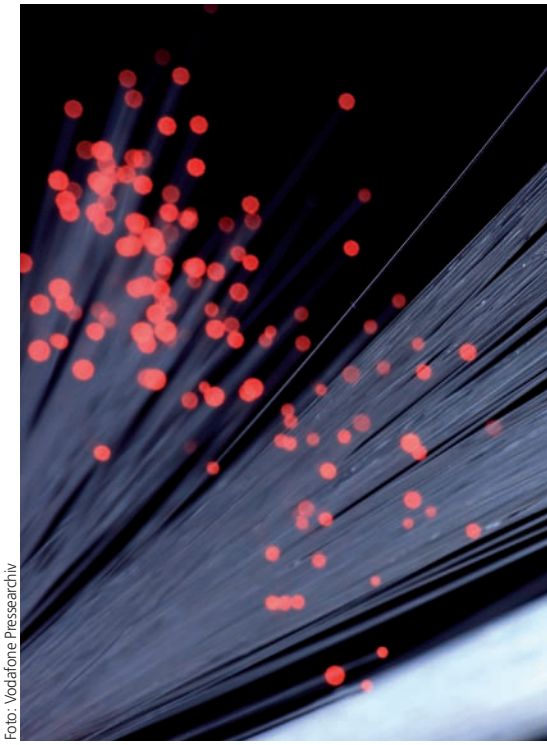


Foto: Vodafone Pressearchiv

Möglichkeit 2: Generell denkbar wäre die Bereitstellung des Breitbandsignals am Ortsverteiler über eine Richtfunkstrecke – ausgehend von einem Breitbandzugangspunkt.
Richtfunkstrecken sind störanfälliger als leitungsgebundene Lösungen (z.B. bei starkem Schneefall). Sie benötigen immer eine Sichtverbindung zwischen Sende- und Empfangs(teil)station/en, somit sind u. U. mehrere Zwischenstationen nötig. Daneben stoßen Richtfunkstrecken unter Umständen auf Widerstände in der Bevölkerung und sind trotz meist vergleichsweise geringerer Kosten und der Vermeidung von Tiefbaumaßnahmen erst in Erwägung zu ziehen, wenn glasfasergebundene Varianten aus Kosten- oder topografischen Gesichtspunkten ausscheiden.

Spezifisch Endenburg:
Eventuell könnte eine kostengünstigere, leitungsgebundene Lösung für die Versorgung von Endenburg dadurch geschaffen werden, dass die uns gemeldet Straßenbaumaßnahme von Kandern in Richtung Hofen dazu benutzt werden könnte, Endenburg von Kandern aus zu erschließen. Diese Möglichkeit sollte mit der zuständigen Straßenbaubehörde abgeklärt werden.

Möglichkeit 3: Sie hat, wie bereits bei Steinen beschrieben, lediglich Interimscharakter und würde für die o.g. Teilorte nur zu eventuellen und graduellen Verbesserungen führen. Diese Lösung wäre nicht nachhaltig, dafür aber spürbar kostengünstiger. Sie besteht darin, die Übertragungsleistung auf bestehenden Kupferverbindungen zu verbessern.
Seit einiger Zeit gibt es Unternehmen (dem Gutachter bekannt), die in Aussicht stellen, auf vorhandenen Kupferleitungen bis zum Doppelten der Durchsatzleistung fahren zu können als die Telekom.
Diese Möglichkeit wäre nur geeignet, die derzeitige Situation in schlechter versorgten Gebieten graduell und temporär, aber nicht nachhaltig zu verbessern.
Eindeutig ist aber den Möglichkeiten 1 und 2 der Vorrang zu geben, da sie zu einer nachhaltigen Verbesserung der Situation beitragen.
Anstelle der bereits genannten Richtfunklösung (Möglichkeit 2) kommen noch andere, funkbasierende Varianten in Betracht. Diese sind nachfolgend dargestellt.

Möglichkeit 4: Funkbasierende Maßnahmen zur Verbesserung der Versorgungslage in eher schlecht versorgten Bereichen sowie für Aussiedlergehöfte, kleinere Ansiedlungen und Einzelgebäude.
Für Kommunen und Bereiche bei denen eine leitungsgebundene Versorgung nicht möglich oder nicht rentabel ist, kommen nur noch die nachfolgend beschriebenen, funkbasierenden Lösungsansätze in Frage. In diesem Bereich eröffnen sich in Form der Lösungsansätze b) und c) (siehe nachfolgend) seit kurzer Zeit neue Potenziale.

Funkbasierende Möglichkeiten
Falls leitungsgebundene Lösungen nicht infrage kommen, müsste unter Abwägung der obigen Aspekte geprüft werden, ob eine der nachfolgenden Funkvarianten in Frage käme.

a) Realisierung einer WLAN- oder Wimax-Lösung
b) Realisierung über eine Satellitengestützte Lösung via EUTELSat/ASTRA
c) Realisierung über eine Lösung auf Basis der „Digitalen Dividende"
d) Realisierung über Mobilfunk

Zu a) Auch eine WLAN- oder Wimax-basierende Lösung benötigt die Versorgung ausgehend von einem Breitbandanschlusspunkt, sodass hier möglicherweise auch eine Richtfunkstrecke für die Zuführung des Breitbandsignals geschaltet werden müsste.
Im Normalfall wird die Versorgung der Teilnehmer über ein untergeordnetes, auf der WLAN- oder Wimax-Technologie aufsetzendes Funksystem umgesetzt werden. Innerhalb dieser Funkkategorie gibt es Lösungen mit geringerer oder höherer Durchsatzleistung, was sich in den jeweiligen Kosten/Preisen niederschlägt.
Funklösungen können derzeit zwar meist die aktuellen Nutzungsanforderungen der Teilnehmer abdecken, sie sind aber nur bedingt zukunftsorientiert und rufen zudem nicht selten weiteren Widerstand in der Bevölkerung hervor.
In anderen Worten: Eine solche Lösung ist nur dann anzuraten, wenn sich keine anderen, vor allem leitungsgebundene Lösungen anbieten und wenn keine ausreichende Anzahl von Teilnehmern vorhanden ist.

Zu b) Satellitengestützte Lösungen gibt es bereits seit einiger Zeit, wobei diese jedoch in der Vergangenheit meist nur auf Einzelhaushalte hin ausgerichtet waren und als weiteren Nachteil aufwiesen, dass der sogenannte Rückkanal (uplink) nur über eine, dann in aller Regel langsamere Telefonverbindung realisierbar war. Neue Lösungsansätze wie sie z.B. von EUTELsat oder ASTRA angeboten werden, führen nunmehr auch den Rückkanal über eine Funkstrecke zum Satelliten und zudem können sie auch von mehreren Haushalten genutzt werden. Da diese Lösungsvariante aber ziemlich neu ist, noch keine Erfahrungen vorliegen und auch die preisliche Seite nicht ganz klar ist, testet das Land Baden-Württemberg derartige Lösungen im Rahmen des Pilotprojekts BELIB in HDH, LÖ und RW. Klar ist aber auch hier, dass eine derartige Lösung nur der Devise folgt „…wenn nichts anderes möglich ist, dann diese (Interims-) Lösung)".

Zu c) Ähnlich verhält es sich mit Lösungen auf Basis der Digitalen Dividende. Die durch die Digitalisierung der Rundfunk- und Fernsehfrequenzen vor Kurzem frei gewordenen Bandbreiten sollen dazu genutzt werden, weiße (Breitbandinterne-) Flecken im Ländlichen Raum zu beheben. Leider hat dieses, auf den ersten Blick einleuchtende Konzept, (noch) einige Nachteile:

- Es werden Störbeeinflussungen von anderen Funkkomponenten erwartet (z.B. Funkmikrofone)
- Der Rückkanal ist nur eingeschränkt „breitbandig"
- Zum Teil muss neue Technik aufgebaut werden (trotz parzieller Mitnutzung der Fernseh-/Rundfunk-/ Mobiltelefoninfrastrukturen)
- In Grenznähe kann es Probleme mit Frequenzüberschneidungen und Reichweiten geben
- Auch diese Lösung ist nicht frei von der Elektrosmog-Diskussion

In Anbetracht dieser noch ungelösten Probleme laufen ab dato in Brandenburg und an zwei Standorten in Baden-Württemberg entsprechende, auf ein Jahr angesetzte Testversuche. Die Quintessenz ist, dass auch diese Lösung zumindest derzeit noch keine echte Alternative zu leitungsgebundenen Varianten darstellt und auch mit Blick auf die Zukunft nur den Charakter einer Interims-/Notlösung haben wird.

Zu d) Hierbei handelt es sich um bereits existente Lösungsangebote der bekannten Mobilfunkprovider. Auf Basis der ohnehin vorhandenen Infrastruktur für die Mobiltelefonversorgung wird der Anschluss an das Internet ermöglicht. Standard ist derzeit UMTS. Dieses Verfahren ist aber, was die Kommunikationsleistungen anbetrifft, im Down- und Upload unterschiedlich. Deshalb ist die Entwicklung dahin gehend, sogenannte synchrone Lösungen zu schaffen, welche eine gleichwertige Kommunikation in beide Richtungen ermöglichen (HSUPA, EUL, LTE,...). Außerdem ist bei derartigen Lösungen zu beachten, dass sich alle Teilnehmer einer sogenannten Funkzelle die zur Verfügung gestellte Leistung teilen müssen.
Bei Gesprächen mit Anbietern sind diese Sachverhalte zu berücksichtigen und man sollte vor allem auch die Ausbauperspektive der angebotenen Lösung Wert legen.

Übergreifend: Maßnahmen für die Stufen 2 und 3
(Breitband Kabelverzweiger/zum Grundstück):

In Ergänzung zu den erörtern Maßnahmen auf der Stufe 1 können Maßnahmen auf den Stufen 2 und 3 weitere nachhaltige Verbesserungen erbringen. Diese Maßnahmen sind nachfolgend für Steinen und alle zugehörigen Teilorte übergreifend dargestellt.

Möglichkeit 1 besteht auch hier darin, das/die einem Innerorts-Kabelverzweiger vom Ortsverteiler zugeordneten Kupferkabel durch Glasfaser zu ersetzen. Dies kann zum einen dadurch geschehen, dass Leerrohre (evtl. inklusive Glasfaser) im Rahmen von Tiefbaumaßnahmen verlegt werden oder zum andern durch die Verlegung von Glasfaser in Abwassersystemen. Selbstverständlich wären auch Mischlösungen aus beiden Varianten denkbar. Entsprechende Anbieter der Lösungsvariante - Glasfaser im Abwassersystem - sind dem Gutachter bekannt.

Denkbar ist auch die Installation eines/weiterer zusätzlichen/r Outdoor-DSLAM/s (z.B. bei Neubaugebieten oder größeren unterversorgten Bereichen), der/die dann zweckdienlicher Weise ebenfalls gleich mit Glasfaser angefahren werden sollte(n). Der Ersatz von Kupferleitungen durch Glasfaser auf der sogenannten „Letzten Meile“ (also vom DSLAM oder Kabelverzweiger zum Endkunden) ist ein langwieriger und kostenaufwendiger Prozess, der wohl kaum auf einen Schlag vollzogen werden kann. Deshalb sollten konsequent innerörtliche Tiefbaumaßnahmen dazu benutzt werden, zumindest sukzessive Leerrohrkapazitäten zu schaffen.

Möglichkeit 2 besteht, wie bereits bei Stufe 1 erläutert, auch auf den Stufen 2 und 3 darin, evtl. die Übertragungsleistung auf bestehenden Kupferverbindungen zu verbessern. Seit einiger Zeit gibt es, wie bereits an anderer Stelle erwähnt, Unternehmen, die in Aussicht stellen, auf vorhandenen Kupferleitungen bis zum Doppelten der Durchsatzleistung erbringen zu können als andere Provider (Weiteres siehe obige Ausführungen). Eindeutig ist aber der Möglichkeit 1 der Vorrang zu geben, da sie zu einer nachhaltigen Verbesserung der Situation beiträgt.

Sonstige Empfehlungen:
Generell sollte vor allem bei der Erschließung von Industrie- und Neubaugebieten (siehe hierzu auch Fragebogen) von vorneherein darauf geachtet werden, entsprechende Leerrohrmaßnahmen zur nachfolgenden Verlegung von Glasfaser durch zu führen. Eine anteilige Umlegung von derartigen Erschließungskosten auf die Grundstückseigner erscheint durchaus möglich und angebracht.
Für Kommunen, bei denen eine Umsetzung der Stufe 1 auf Basis von Glasfaser oder Richtfunk aus wel-chen Gründen auch immer ausscheidet, bringen Maßnahmen auf den Stufen 2 und 3 allerdings nur geringe Leistungseffekte. Hier müsste dann eine komplette, funkgebundene Maßnahme (s.o.) für die Abdeckung der Teilnehmerversorgung eingesetzt werden.
Eine Förderung im Rahmen der einschlägigen Förderprogramme scheint denkbar. Allerdings nur, wenn es sich um Maßnahmen zur Verbesserung von Versorgungsbereichen unter 1 Mbit/s handelt, wenn die Ausschreibungen und Maßnahmen anbieterneutral durchgeführt werden und wenn zum Zeitpunkt der Förderbeantragung mit den Maßnahmen noch nicht begonnen wurde.

Abschließender Hinweise:
Sollten im Nachgang zu den Konzeptionsvorschlägen Ausschreibungen für die Breitbandversorgung gemacht werden, kann der nachfolgende Kriterienkatalog als Leitfaden dienen.

4.1.1.4 Kriterien- und Bewertungskatalog

Um im Rahmen der Breitbandkonzeption evtl. einzuholende Angebote einer objektiven und möglichst umfassenden und vergleichenden Bewertung unterziehen zu können, wurde der nachfolgende, anbieterneutrale Kriterienkatalog erarbeitet. Der Kriterienkatalog gliedert sich in die zwei Bereiche „Kriterien aus Endnutzer-Sicht“ und Kriterien aus „Gemeinde-Sicht“.

Kriterien aus Endnutzer-Sicht	
Verfügbarkeit	Beschreibt, zu welchem Zeitpunkt die angebotene Lösung in den produktiven Betrieb genommen werden kann.
Zuständigkeit im Stör-/Wartungsfall	Beschreibt, wer im Stör-/Wartungsfall Fehler beheben muss und wer die Kosten zu tragen hat.
Ausbauperspektive / Zukunftsfähigkeit der Lösung	Beschreibt, wie zukunftsorientiert technische Bestandteile ausgelegt sind und welche Ausbaupotenziale sie besitzen.
Finanzielle Einbindung der Kommune	Beschreibt, in welchem finanziellen Umfang sich die Gemeinde zur Bereitstellung der Breitband-Lösung einbringen muss.

Abdeckungsgrad	Beschreibt, wie viele Einwohner der Gemeinde mit dieser Art der Breitband-Lösung erreicht werden können und welchen Versorgungsgrad sie haben.
Umweltverträglichkeit/ Strahlenproblematik	Beschreibt, welche Auswirkungen der Ausbau der Breitband-Lösung auf die Natur sowie auf die Gesundheit der Menschen hat.
Sonstiger Aufwand	Beschreibt den nötigen sonstigen Aufwand zur Bereitstellung der Breitband-Lösung.
Erweiterbarkeit	Beschreibt, ob und wie schnell die Lösung erweitert werden kann (z.B. auf Neubaugebiete)
Etablierung des Anbieters	Beschreibt, wie etabliert der Anbieter am Markt ist, ob und welche möglichen Risiken am Markt bestehen.
Lock-In-Effekt	Beschreibt, wie groß die Abhängigkeit zum Anbieter aufgrund der zu verwendeten Hardwarevoraussetzungen ist.
Kriterien aus Gemeinde-Sicht	
Erreichbare Geschwindigkeit	Beschreibt, wie hoch die theoretische, maximal erreichbare Geschwindigkeit des Anschluss ist, sowohl im Up-, als auch im Downlink.
Vertragliche Bindung	Beschreibt die Dauer der vertraglichen Bindung zum Anbieter der Breitband-Lösung.
Leistungsumfang der Lösung	Beschreibt, welche (zusätzlichen) Dienste vom Provider angeboten werden und welche auf Basis der Geschwindigkeit möglich sind.
Einfachheit der Lösung & Hardwarekomponenten.	Beschreibt, wie leicht ein Zugang auf Seite der Endnutzer eingerichtet werden kann und wie hoch die Investitionen in erforderliche Hardware-Komponenten sind.
Angebotsvielfalt und Abstufung	Beschreibt die Anpassbarkeit und Vielfalt der Angebote des Providers.

4.1.2 Best-Practice-Beispiel 2

BELIB-Breitbandkonzeption am Beispiel der Kommune
Dischingen und Teilorte – Landkreis Heidenheim

4.1.2.1 Allgemeiner Inhalt und Einführung

Siehe hierzu Best-Practice-Beispiel 1 bzw. Kapitel 1.2.1 und Kapitel 1.2.2

4.1.2.2 Situationsbeschreibung und Empfehlungen

Insgesamt betrachtet stellt sich die Lage zum Thema Breitbandversorgung – vor allem was die Mehrzahl der Teilorte anbetrifft, leider nicht allzu gut dar.

Für die Teilorte Demmingen und Eglingen, welche laut einer Erhebung auch den größten Bedarf an DSL-Breitbandversorgung gemeldet haben, wurde zwischenzeitlich je eine Richtfunklösung durch einen regionalen Energieversorger realisiert. Neben diesen beiden Teilorten liegt die Interessentenanzahl nur noch in Frickingen mit 11 gemeldeten Interessen knapp über 10. Alle anderen Teilorte melden einen Bedarf der teilweise deutlich unter 10 liegt.

Diese Konstellation stellt natürlich für keinen Versorger einen Anreiz dar, ein aus Kosten-/Nutzensicht vertretbares Angebot zu unterbreiten. Erschwerend kommt hinzu, dass die uns bekannten und gemeldeten Trassenführungen z.B. der Gasversorger, gerade die schlecht versorgten Gemeinden meist in ungünstiger Entfernung passieren und daher auch die Erschließung über eine Leerrohr- bzw. Glasfasertrasse zu vernünftigen Kosten kaum möglich ist.

Wie die nachfolgende Skizze (Auszug aus der GIS-Erfassung) zeigt, ergeben sich potenzielle Perspektiven zur leitungsgebundenen Versorgung nicht für alle Kommunen, sodass vereinzelt auf funk- oder satellitengestützte Lösungen zurückgegriffen werden muss.
Dennoch wurde nachfolgend versucht, alle erkennbaren Lösungsansätze zu einer leitungsgebundenen Versorgung zu ermitteln, da diese Art von Lösung zweifelsfrei die besseren Zukunftsperspektiven bietet. Leider ist hier das zu erwartende Kosten-/ Nutzenverhältnis aufgrund der geringen DSL-Bedarfszahlen meist ungünstig, was Investitionsentscheidungen erschwert.

Zu erwähnen ist, dass die beigefügte Skizze keine Glasfaser-Trassenführungen der Dt.Telekom enthält, da es derzeit den Regionalstellen aufgrund eines Vorstandsbeschlusses nicht erlaubt ist, diese offen zu legen. Da sich in Neresheim, Giengen a.d.B. und Dischingen aber Hauptverteiler befinden, ist mit hoher Sicherheit zu vermuten, dass diese untereinander mit Glasfaser vernetzt sind.
Aber selbst wenn die Glasfaser-Trassenführungen der Telekom bekannt wären, ist aufgrund der geringen DSL-Bedarfe kaum zu erwarten, dass dieser Provider (wie vermutlich auch andere DSL-Versorger) nicht oder nur unter sehr hoher Kostenbeteiligung der Kommune bereit wäre(n), auf ihre Kosten eine leitungsgebundene Erschließung vorzunehmen.

Einer der Hauptkonkurrenten der Telekom, das Konsortium Arcor/Vodafone scheidet wohl schon allein deshalb aus, weil es Lösungsangebote im Festnetzbereich meist nur da gibt, wo eine glasfaserführende, zumindest aber leerrohrführende Bahntrasse verläuft.
Aufgrund dieser Situationsbeschreibung dürfte wohl für die Mehrzahl der nicht- oder schlecht DSL-versorgten Kommunen eine leitungsgebundene Lösung nicht oder nur bedingt infrage kommen. Als Alternativen kämen dann auch in mittelbarer Zukunft nur eine Funklösung, eine satellitengestützte Lösung oder evtl. eine Lösung über die sogenannte Digitale Dividende in Frage oder aber die Kommune investiert in größerem Ausmaß in Leerrohr- bzw. Glasfaserinfrastrukturen.
Während es weitreichend zufriedenstellende Funklösungen bereits seit einiger Zeit gibt, stellen Lösungen mittels der Digitalen Dividende aber auch Satellitenlösungen mittels eines Satelliten-Rückkanals eine gerade im Teststadium befindliche Perspektive dar.
Für die Digitale Dividende läuft in Baden-Württemberg bereits eine Testinstallation in Baldern die von der LfK betreut wird. Leider sind Probleme die sich z.B. durch die Überschneidung mit dem Frequenzgang von Funkmikrofonen oder mit Funkversorgern in Grenznähe ergeben, bisher noch nicht gänzlich ausgeräumt. Es dürfte somit noch ein bis zwei Jahre gehen, bis sich aus diesen Versuchen heraus verwertbare Lösungen entwickeln.
Satellitengestützte Lösungen, bei denen der Rückkanal über das Telefonfestnetz realisiert wird, gibt es bereits seit einiger Zeit. Da aber der Leistungsdurchsatz dieses Rückkanals zwangsläufig gering ist (sonst wäre ja breitbandigeres DSL möglich), hat auch eine derartige Lösung zwangsläufig größere Einschränkungen. Hinzu kommt, dass die Kosten für Satelliten-Internet sowohl was die Erstinstallation als auch die monatlichen Raten anbetrifft, vergleichsweise teuer sind.
Satellitenlösungen sind daher eher für den Einzelfall oder für kleine Ansiedlungen (Weiler,..) als für die Versorgung von größeren Teilnehmergruppen gedacht.
Jüngst haben nun die Satellitenbetreiber EUTELsat und Astra der Landesregierung ein Angebot unterbreitet, Pilotinstallationen für eine Satellitenlösung mit ebenfalls satellitengestützten Rückkanal durchzuführen. Der Lenkungsausschuss für das Projekt BELIB hat in seiner letzten Sitzung beschlossen, in jedem der drei Landkreis, also in Heidenheim, Lörrach und Rottweil, eine entsprechende Testinstallation durchzuführen.
Interessierte Kommunen können sich beim zuständigen Landratsamt (im Falle HDH bei H. Setzen) bewerben.
Aufgrund der schlechten Perspektiven einiger, vor allem im Osten der Region Dischingen gelegenen Kommunen, empfiehlt der Gutachter, sich baldmöglichst für dieses Angebot zu bewerben.

4.1.2.3 Konzeptvorschläge für die nachfolgend genannten Kommunen

Für die Teilgemeinde Katzenstein und Dunstelkingen und unter Umständen auch Hofen (Variante b) könnten sich möglicherweise Perspektiven für eine leitungsgebundene Breitbandversorgung dadurch ergeben, dass
a) entlang einer Leitungsführung der Landeswasserversorgung nördlich von Frickingen bis kurz vor Ballmertshofen ein Fernmeldekabel geführt wird,

von dem allerdings derzeit nicht bekannt ist ob es sich um ein Kupfer- oder um ein Glasfaserkabel handelt.
Maßnahme: Abklärung mit Landeswasserversorgung, um welche Art von Kabel es sich handelt und ob es ggf. für die Breitbanderschließung nutzbar wäre. Möglicherweise ist auch noch Leerrohrkapazität frei die sich für die Verlegung von Glasfaser eignen würde. Eine Versorgung könnte dann potenziell über den Hauptverteiler in Dischingen erfolgen. Die Entfernung von Katzenstein beträgt gut 1 km und die Entfernung von Frickingen lediglich ca. 500 m. Von Hofen sind es allerdings ca. 2 km, sodass sich hier eher die Variante b) anbieten würde.

b) Von Amerdingen bis westlich Iggenhausen wurde uns der Planverlauf einer neuen Gasversorgungstrasse eines Gasversorgers (Provider 3 im nachfolgenden Trassenplan) gemeldet. Diese Trasse würde ebenfalls nur ca. 1 km von den beiden Ortschaften verlaufen. In aller Regel verlegen die Gasversorger heute Glasfaser entlang ihrer neuen Trassen, sodass sich hieraus möglicherweise ein Erschließungspotenzial ergeben könnte. Von diesem Gasversorger ist bekannt, dass der Betrieb von Fernmeldenetzen mittels eines für die Netzverwaltung zuständigen Tochterunternehmens abgewickelt wird.

c) Maßnahme: Kontaktaufnahme mit dem Gasversorger (Provider 3), ob und wann die Trasse realisiert wird und ob ggf. damit die Breitband-Erschließung ermöglicht werden könnte.

Über diese geplante Versorgungstrasse des Providers 3 könnten potenziell auch die Ortsteile Eglingen, Osterhofen und Hofen leitungsgebunden erschlossen werden, da die Entfernungen auch im Bereich von kleiner gleich 1 km liegen. Zwar besitzt Eglingen bereits eine Funklösung, diese hat unter Berücksichtigung der kommenden Entwicklungen im Bereich der Breitbandanwendungen jedoch nur den Status einer Zwischenlösung.

Selbst wenn derzeit nur geringerer Bedarf an einer schnellen Breitbandversorgung angemeldet ist, erscheinen die zu erwartenden Kosten für einen Anschluss an diese Trasse mittels einer Leerrohr- bzw. Glasfaserstrecke aufgrund der vergleichsweise geringen Entfernungen noch tragbar, zumal die Investitionen langfristig nutzbar sind.
Maßnahme: Kontaktaufnahme mit Provider 3, ob und wann die Trasse realisiert wird und ob ggf. damit die Breitband-Erschließung ermöglicht werden könnte.
Für Demmingen/Wagenhofen ergeben sich derzeit leider nur wenig Perspektiven, da dem Gutachter lediglich eine Trassenführung bekannt ist. Hierbei handelt es sich um eine Tiefbaumaßnahme der Wasserversorgung die mit beiden denkbaren Varianten westlich von Demmingen endet/beginnt und Anschluß an die Egau-Wasserversorgung in Ballmertshofen bzw. bei Dattenhausen findet.
In Verbindung mit dieser Tiefbaumaßnahme könnte potenziell Leerrohr für die Versorgung mit Glasfaser verlegt werden.
Als problematisch erweist sich dann aber immer noch der Aspekt, von wo ausgehend die Breitbanderschließung erfolgen könnte. Möglicherweise

könnte dieser Anschluss über eine weitere, glasfaserführende Trasse der Landeswasserversorgung (Wittslingen-Schnaitheim), welche die o.e. Trasse nördlich von Ballmertshofen schneidet, gefunden werden. Die Breitband Zuführung müsste dann über den Hauptverteiler in Dischingen oder Nattheim erfolgen. Im Falle des Anschlusses über Dischingen könnte dann evtl. ein Fernmeldekabel (Art leider unbekannt) der Egau-Wasserversorgung, das ca. 1 km von Dischingen entfernt verläuft, mit genutzt werden.

Maßnahmen: Kontaktaufnahme mit Wasserversorgung (Demmingen-Ballermertshofen); Kontaktaufnahme mit Landeswasserversorgung; Kontaktaufnahme mit Egau-Wasserversorgung; ggf. Kontaktaufnahme mit der Telekom wegen Anschluss an Hauptverteiler in Dischingen bzw. Nattheim.
Für Iggenhausen kämen folgende Potenziale in Frage:
(i) Erschließung über die geplante Trasse des Providers 3
(ii) Erschließung über die Tiefbaumaßnahme zur Abwasserentsorgung Tiefen Tal

Zu (i) Entlang einer Leitungsführung der Landeswasserversorgung nördlich von Frickingen bis kurz vor Ballmertshofen wird ein Fernmeldekabel geführt, von dem allerdings derzeit nicht bekannt ist, ob es sich um ein Kupfer- oder um ein Glasfaserkabel handelt.

Maßnahme: Abklärung mit Landeswasserversorgung, um welche Art von Kabel es sich handelt und ob es ggf. für die Breitbanderschließung nutzbar wäre. Möglicherweise ist auch noch Leerrohrkapazität frei die sich für die Verlegung von Glasfaser eignen würde. Eine Versorgung könnte dann potenziell über den Hauptverteiler in Dischingen erfolgen.

Zu (ii) Hier stellt sich die Frage, von wo ausgehend die Breitbanderschließung erfolgen kann. Die einzige erkennbare Möglichkeit besteht in einer Zuführung zum Hauptverteiler in Neresheim, wobei die Entfernung allerdings ca. 2 km beträgt und daher doch höhere Kosten entstehen. Aus diesem Grund wäre die Möglichkeit (i) zu bevorzugen.
Prinzipiell wäre auch zu prüfen, ob eine Zuführung über Richtfunk erfolgen könnte, dann sollte allerdings auch abgeklärt werden, ob dadurch gleichzeitig nicht auch die Orte Frickingen und Katzenstein erschließbar wären.
Maßnahmen: Kontaktaufnahme mit Abwasserversorger; Kontaktaufnahme mit Provider 1.

Für Schrezheim, Trugenhofen, Taxis und Ballmertshofen wäre zu prüfen, ob eine Erschließung über das Fernmeldekabel (Art leider derzeit unbekannt) der Landeswasserversorgung (Trasse von Frickingen bis Ballmertshofen) möglich wäre. Bezüglich dieser Konstellation und der zugehörigen Maßnahmen wird daher auf die Ausführungen bei Variante (i) Katzenstein und Dunstelkingen bzw. Iggenhausen verwiesen.
Für Trugenhofen, Taxis und parziell Ballmertshofen ergeben sich allerdings noch weitere Möglichkeiten.

Vor allem Taxis liegt lediglich ca. 1,5 km vom Hauptverteiler in Dischingen entfernt, sodass noch eine ausreichende Übertragungsleistung möglich sein

müsste. Sollte es wider Erwarten aber Probleme geben, könnte versucht werden, über einen Alternativprovider zur Telekom (Name ist dem Gutachter bekannt), einen besseren Leistungsdurchsatz auf besehenden Kupferverbindungen zu finden. Auch die Verlegung von Glasfaser nach Taxis wäre eine leistungsverbessernde Maßnahme.
Bei Trugenhofen beträgt die Entfernung gut 2 km, sodass es eigentlich auch hier weitreichend vertretbare Übertragungsleistungen geben müsste. Ansonsten könnten ähnliche Maßnahmen wie bei Taxis ergriffen werden.
Als weitere, allerdings mit untergeordneter Priorität zu versehende Variante böte sich eine Erschließung über die Glasfasertrasse der Landeswasserversorgung (Trasse Wittslingen-Schnaitheim) an, die südlich von den beiden Ortschaften und praktisch durch Ballmertshofen verläuft.

Ballmertshofen spezifisch:
Für Ballmertshofen ergibt sich schließlich noch die potenzielle Möglichkeit einer Erschließung über die geplante Trasse eines weiteren Gasversorgers (Provider 4) aus Amerdingen, die nur wenige hundert Meter südlich vorbei führt.
Maßnahme: Kontaktaufnahme mit Provider 4 und Abklärung, ob Breitbandversorgung und/oder Nutzung einer Glasfaser möglich ist. Unklar ist derzeit allerdings, von wo dann die Breitbandzuführung erfolgen könnte. Auch dieses müsste mit Provider 4 abgeklärt werden.
Die Nutzung einer nördlich von Ballmertshofen verlaufenden Trasse der Egau-Wasserversorgung verspricht derzeit eher keine oder nur geringe Potenziale, da die Möglichkeit zur Anbindung an einen Breitband-Zuführpunkt nicht erkennbar ist.

Sonstige Bemerkungen:
1. Wie bereits einleitend erwähnt, stehen leider keine Glasfaser-Trassenpläne der Telekom zur Verfügung, sodass möglicherweise das ein oder andere Potenzial zur Breitbanderschließung nicht oder nur eingeschränkt dargestellt werden konnte. Möglicherweise ergeben sich daher durch das geplante Projekt mit der GeoData noch weitere Perspektiven. Angeblich hat die GeoData aufgrund eines Gesprächs mit der Telekom mündlich vermittelte Informationen über Glasfaser-Leitungsverläufe die aber dem Gutachter bisher nicht zur Verfügung gestellt wurden.

2. Sollten sich leitungsgebundene Konzeptionsvorschläge als nicht oder zu aufwändig realisierbar zeigen, sind, wie ebenfalls einleitend erwähnt, funk- oder satellitengestützte Lösungen als Alternative in Erwägung zu ziehen. Auf die Pilotversuche mit satellitengestütztem Rückkanal wurde bereits hingewiesen. Diesbezüglich ist aber anzumerken, dass derartige Lösungen auch bei positiv verlaufenden Tests den Charakter einer Einzel- bzw. Interimslösung haben. Zukünftige Breitbandanwendungen können daher nur bedingt oder gar nicht unterstützt werden.
Vor allem an Orten, bei denen die Herbeiführung des Breitbands mittels Leerrohr bzw. Glasfaser aus Entfernungsgründen zu kostenaufwändig ist, kann eine Richtfunkverbindung die kostengünstigere Alternative sein. Da mit Widerstand aus der Bevölkerung zu rechnen ist, sollte eine ausgewogene Standortwahl getroffen werden.

Schließlich wird auch nochmals auf den in ein bis zwei Jahren zu erwartenden Lösungsansatz auf Basis der Digitalen Dividende verwiesen. Gerade für Kommunen mit kleinerer Teilnehmerzahl kann hierdurch Lösungspotenzial entstehen.

Aktualisierung der Konzeption zum Stand 20.10.09:

1. Laut uns mittlerweile zugestellten Angaben, handelt es sich bei der Wasser- und Telekommunikationstrasse der Landeswasserversorgung um eine ohne Leerrohrkapazität ins Erdreich eingebrachte Kupferleitung, die sich somit für die Breitbandversorgung nicht eignen dürfte. Daher dürften nach neuestem Informationsstand auch die oben genannten, zugehörigen Maßnahmen nicht relevant sein.

2. Laut uns mittlerweile zugestellten Angaben herrscht derzeit Unsicherheit darüber, ob und wann die die Gasversorgungstrasse des Providers 3 realisiert wird, da ein Partner angeblich aus dem Projekt ausgestiegen ist und nach einem neuen Partner gesucht wird. Diese ungeklärte Situation lässt den zugeordneten, vorhin aufgezeigten Lösungsansatz vorerst nicht zu. Eine evtl. Realisierung der Gasversorgungstrasse und in deren Zusammenhang einer Glasfasertrasse dürfte daher noch einige Jahre dauern. Daher gelten die diesbezüglich gemachten Maßnahmen wenn überhaupt für einen evtl. späteren, aber noch unbestimmten Zeitraum.
Außerdem ist darauf hinzuweisen, dass eine evtl. Trasse u.a. aus Sicherheitsgründen in einiger Entfernung an den genannten Ortschaften vorbei führen würde und eine Stichleitungsführung zu den Ortsverteilern höhere Kosten verursachen würde.

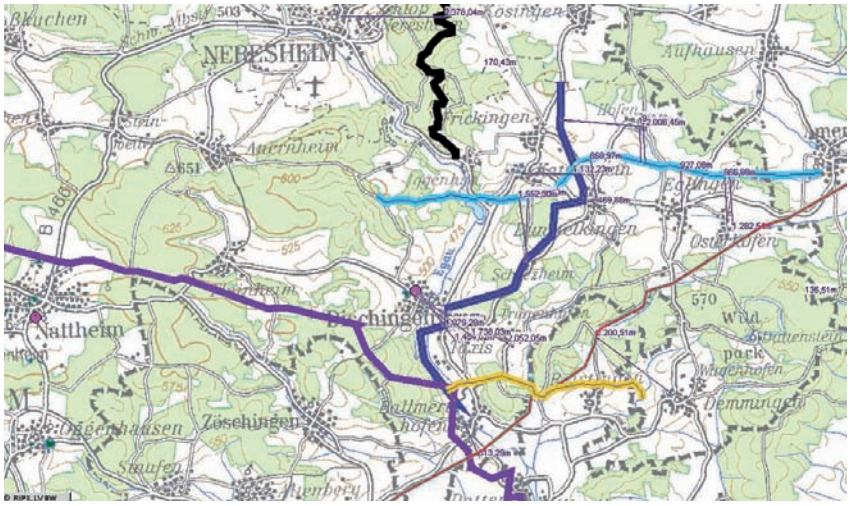
3. Da einige Kommunen im Bereich Dischingen (vor allem Frickingen) im Umfeld von Neresheim an den Ostalbkreis grenzen, ist anzuraten, sich kreisübergreifend bezüglich der Breitbandversorgung abzustimmen. So könnten z.B. Teile des Gebietes Neresheim von einer leitungsgebundenen Erschließung von Frickingen profitieren und dadurch eine Kostenteilung entstehen.

Möglichkeiten zur Verbesserung der Breitbandversorgung auf den Stufen 2 und 3 :

siehe hierzu vorausgehendes Best-Practice-Beispiel 1.

Funk- bzw. Satellitengebundene Möglichkeiten

siehe vorausgehendes Best-Practice-Beispiel 1.



Skizze 3: GIS-Auszug Dischingen und Teilgemeinden

Legende:

I. **Hellblau:** geplante Gasversorgungstrasse des Providers 3
II. **Violett:** Trasse der Landeswasserversorgung
III. **Gelb-schwarz:** Trasse der Egau-Wasserversorgung
IV. **Schwarz:** Trasse Abwasserentsorgung Tiefental
V. **Blau:** Fernmeldekabel unbekannten Typs

4.1.2.4 Bewertungs- und Kriterienkatalog (siehe Best-Practice-Beispiel 1)

Ergebnisse, weiterführende Planungen und Aktivitäten auf Basis der Breitbandkonzeption (Stand 1.8.2010):

Orientiert an den Ergebnissen der Breitbandkonzeption und an den Vorgaben zur Vergabe von Breitbandfördermitteln hat die Kommune Dischingen mittlerweile folgende Schritte veranlasst bzw. Ergebnisse erzielt:

In zahlreichen Verhandlungsgesprächen wurde erreicht, dass nunmehr ein regionaler Energieversorger seine geplante Verlegung einer Gasleitung so weit wie möglich dem Trassenverlauf der empfohlenen Breitbandversorgung angleicht und zugleich Leerrohre mit verlegt werden. Gleichzeitig konnte mit dem Staatl. Hochbauamt Reutlingen abgestimmt werden, dass auch der Bund die geplante Notwasserversorgungsleitung in diesem Zuge mit verlegt. Dies wurde bei der Feinplanung entsprechend berücksichtigt.
Es wurde versucht, weitestgehend auf öffentlichen Flächen zu bleiben. Die betroffenen privaten Grundstückseigentümer wurden zu einem Informationsabend eingeladen und gemeinsam informiert.

Nach Abschluss der Planungen wurden diese mit den Fachbehörden abgestimmt und die entsprechenden Genehmigungen eingeholt. Daraufhin wurden die Arbeiten öffentlich ausgeschrieben und vergeben. Noch während der Baumaßnahme wird als nächster Schritt der Breitbandanbieter gesucht.

Insgesamt wurden der Kommune Dischingen – Stand 01.08.2010 - aufbauend auf diesem integrierten Planungskonzept, Fördermittel in einem deutlich sechsstelligen Betrag zugewiesen.

4.1.3 Best-Practice-Beispiel 3

BELIB-Breitbandkonzeption am Beispiel der Kommune Dietingen und Teilorte Landkreis Rottweil

4.1.3.1 Allgemeiner Inhalt und Einführung

Siehe hierzu Best-Practice-Beispiel 1 bzw. Kapitel 1.2.1 und Kapitel 1.2.2

4.1.3.2 Situationsbeschreibung und Empfehlungen

Für die Kommune Dietingen und Teilgemeinden

Die Breitband-Versorgungslage in der Gesamtgemeinde Dietingen ist heterogen. Während in Ditiengen selbst und in Böhringen eine zumindest derzeit ausreichende Breitbandversorgung gewährleistet ist, gelten die Ortsteile Irslingen, Rotenzimmer und Gösslingen als schlecht versorgt, d.h. die Übertragungsleistung liegt bei oder unter 384 kbit/s. Dies ist wohl durch die vergleichsweise große Entfernung zu den Hauptverteilern in Rottweil bedingt. Für Irslingen wurde bereits ein Förderzuschuss zur Verlegung von Leerrohr genehmigt – für Rotenzimmern und Gösslingen ist ein solcher beantragt. Laut Auskunft erfolgt die oben erwähnte Verlegung von Leerrohr auf einen Breitbandanschlusspunkt der Glasfasertrasse eines Versorgers (Provider 1 in Trassenskizze), die ungefähr entlang der K 5562 verläuft.
Wie aber aus dieser Trassenskizze erkennbar ist, wäre prinzipiell auch noch der Zugang zu anderen Versorgern, wie z.B. Provider 2, der eine Glasfaser entlang der Bahn führt, denkbar.

Diese nachfolgend dargestellte Trassenskizze weist folgende Potenziale:

1. Der nächstgelegene Hauptverteiler befindet sich in Rottweil in der Hauptstraße und ist Luftlinie ca. 4,5 km entfernt. Ein weiterer HVT steht an der Rottweiler Steige, ist aber noch weiter entfernt, sodass dieser wohl für eine Versorgung nicht in Frage kommt.

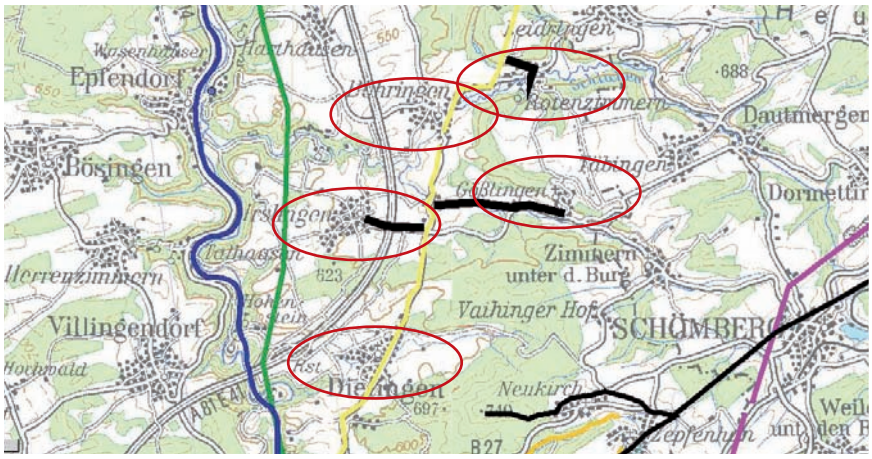
2. Epfendorf ist ebenfalls ein HVT-Standort. Dessen Entfernung zu Irslingen beträgt ca. 3,5 km und zu Böhringen ca. 4,3 km (jeweils Luftlinie). Nach Gösslingen und Rotenzimmern sind die Entfernungen noch deutlich höher (> 7km). [(a) bzw. magentagefarbene Punkte in der Trassenskizze].

3. Eine Glasfasertrasse des Providers 1 die von Rottweil entlang der K 5562 führt [(b) bzw. gelb in der Trassenskizze].

4. Die Glasfasertrasse des Providers 2 entlang der Neckarbahn liegt Luftlinie in etwa 2,3 km Entfernung - westlich [(c) bzw. blau in der Trassenskizze].

5. Die Glasfasertrasse eines Kabel-TV-Anbieters (Provider 3) verläuft Luftlinie in ca. 2 km Entfernung ebenfalls westlich von Dietingen [(d) bzw. grün in der Trassenskizze].

6. Genehmigte bzw. beantragte Leerrohrtrassen für Irslingen (genehmigt), Rötenzimmern und Gösslingen (beantragt) [(e) bzw. schwarz-dick - in der Trassenskizze].



Skizze 4: Hauptverteiler und Trassenführungen im Bereich Dietingen

<u>Legende:</u>

a) **Magenta-Punkte:** Hauptverteiler des Providers 1 ;
zwei weitere HVTs in Rottweil

b) **Gelb:** Glasfasertrasse des Providers 1

c) **Blau:** Glasfasertrasse entlang der Bahn (Provider 2)

d) **Grün:** Glasfasertrasse des Providers 3

e) **Schwarz-dicke Linienführung:** Leerrohrtrassen zum Anschluss an die Glasfaser des Providers 1 entlang der K 5562

Aus dieser Situationsbeschreibung und den uns vorliegenden Trassenverläufen lassen sich die folgenden Maßnahmen und Empfehlungen ableiten:

<u>Maßnahmen zur langfristigen</u>
<u>Verbesserung der Versorgungslage in Dietingen und Teilorte</u>

<u>Anm.:</u> Die nachfolgenden Hinweise und Empfehlungen orientieren sich an dem einleitend aufgezeigten Stufenkonzept zur Umsetzung einer auf Kommunen bezogenen Breitbandversorgung. Heute bestehende Glasfasertrassen sind in der Regel auch ausreichend leistungsfähig, um die aufgezeigten, zukünftigen Breitbandanwendungen zu unterstützen. Meist sind die zugeordneten Trassenführungen mit weiteren Leerrohrpotenzialen ausgestattet, sodass evtl. auch hier bei Engpass-Situationen noch Verbesserungen möglich sind.

Dietingen selbst und Böhringen haben derzeit bereits eine gute Versorgung. Die Versorgungslage in den übrigen Ortsteilen ist zwar im Moment noch unbefriedigend, aufgrund der geplanten Leerrohr- und Glasfasertrassen, die dazu dienen, eine Versorgung über die Glasfaser-Haupttrasse des Providers 1 herzustellen, dürfte sich aber absehbar auch hier eine verbesserte bis gute Versorgungslage einstellen.

Unter Hinweis auf die einleitend beschriebenen Entwicklungen im Bereich des Breitbandinternets empfiehlt der Gutachter, diese Trassen selbst dann zu realisieren, wenn kein Zuschuss gewährt werden sollte. Die erforderlichen Investitionen würden sich mittel-/langfristig auf jeden Fall lohnen.

Aufgrund der absehbar guten Versorgungslage beziehen sich die nachfolgenden Hinweise und Empfehlungen nahezu ausschließlich darauf, auf Stufe 1 (Breitband zum Ortsverteiler) alternative Möglichkeiten aufzuzeigen und vor allem Verbesserungsvorschläge für die Stufen 2 und 3 des einleitend skizzierten Stufenmodells zu unterbreiten.

Maßnahmen für die Stufe 1 (Breitband zum Ortsverteiler)
Da die Kommune Dietingen für sich selbst und alle Teilgemeinden die Voraussetzungen zu einem glasfaserbasierenden Breitbandnetz über das Netz des Providers 1 geschaffen hat bzw. schaffen will, sind hier absehbar keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Es sei nur nochmals erwähnt, dass empfohlen wird, diese Maßnahmen auch dann durchzuführen, wenn kein Förderzuschuss gewährt wird.

Da sich aber laut Trassenskizze potenziell weitere Alternativen, zumindest für Dietingen, Irslingen und Böhringen, für eine Umsetzung der Stufe 1 ergeben, sind diese nachfolgend erwähnt:

Alternative 1 geht davon aus, dass in Luftlinie zwischen 1,5 und 2,5 km Entfernung von den oben erwähnten Orten eine Glasfasertrasse des Providers 3 verläuft. Durch Schaffung einer Leerrohr- bzw. Glasfaserverbindung könnte nicht nur eine kabelbasierende, digitale Fernsehversorgung hergestellt werden, sondern es würde auch eine leistungsstarke Alternative zum Breitband-Leistungsangebot des Providers 1 entstehen. Durch eine solche Alternative würde zudem auch eine Konkurrenzsituation geschaffen, die sich möglicherweise positiv für die Kommune auswirkt (siehe hierzu auch Skizze 4). Entsprechende Vorgespräche mit Provider 3 könnten deshalb geführt werden.

Alternative 2 bestünde darin, die Breitbandversorgung der Kommune über die Trasse entlang der Bahn (Provider 2) zu realisieren. Diese ist zwar noch weiter von den Orten entfernt, könnte aber prinzipiell die gleichen Perspektiven bringen wie die Alternative 1. Weitere Möglichkeiten für die Stufe 1 sind derzeit nicht erkennbar.

Weitere Potenziale für eine Breitbandversorgung sind dann in Folge durch Maßnahmen auf den Stufen 2 und 3 zu erreichen. Dadurch könnten vor allem zukünftig weitere Verbesserungen erreicht werden, zumal derartige Maßnahmen schrittweise, z.B. in Verbindung mit innerörtlichen Tiefbauarbeiten ober bei der Erschließung von Baugebieten, vollzogen werden können.

Maßnahmen für die Stufen 2 und 3
(Breitband Kabelverzweiger/zum Grundstück)
Detaillierte Beschreibung siehe vorausgehendes Best-Practice-Beispiel 1!

Funkbasierende Maßnahmen zur Verbesserung der Versorgungslage in eher schlecht versorgten Bereichen sowie für Aussiedlergehöfte-kleinere Ansiedlungen-und Einzelgebäude.

Detaillierte Beschreibung
Siehe vorausgehendes Best-Practice-Beispiel 1 !

4.1.3.3 Bewertungs- und Kriterienkatalog (siehe Best-Practice-Beispiel 1)

4.2 Interpretations- Handhabungsleitfaden für die Breitbandkonzeptionen

Aufgrund ihrer Inhaltsstruktur und ihrer jeweiligen Ergebnisse liefert eine BELIB-Konzeption einer Kommune folgende Informationen und daraus ableitbare Handlungsleitlinien:

1. Eine Darstellung der gegenwärtigen und zukünftigen Anwendungen und Entwicklungen im Bereich des Breitband/Breitbandinternets.

Hieraus können die Kommunen die Bedeutung des gegenwärtigen, vor allem aber des zukünftigen Breitbandbedarfs ableiten. Vor allem können Sie dabei erkennen, dass Lösungsansätze im unteren Megabit-Bereich nur eine Interimslösung darstellen und das Bestreben vorliegen muss, der Breitbandversorgung einen stetigen Stellenwert zu verleihen, um schrittweise die Durchsatzleistungen, z.B. durch Ausbaumaßnahmen in Richtung der Kabelverzweiger, zu erhöhen.

2. Die Darstellung und Beschreibung eines Stufenkonzepts
für die Breitbanderschließung

Aus dieser Beschreibung kann erkannt werden, dass es sich bei den Maßnahmen für die Realisierung der Breitbandinfrastruktur einer Kommune um ein mehrstufiges Konzept handelt.
Durch die schrittweise Umsetzung und Unterstützung eines solchen Stufenkonzepts (in der Regel im Zusammenwirken mit Versorgern) kann eine Kommune nachhaltig zur Verbesserung ihrer Breitbandinfrastruktur beitragen.
Als Beispiele seien die Verlegung von Leerrohren im Zuge einer innerörtlichen Tiefbaumaßnahme sowie Erschließungsmaßnahmen bei der Ausweisung eines Bau- und/oder Gewerbegebiets genannt.

3. Eine Beschreibung Dämpfungsverhaltens von Kupferleitungen

Dadurch kann zum einen das Bewusstsein gestärkt werden, warum bestimmte Bereiche einer Kommune besser bzw. schlechter versorgt sind.
Zum anderen dient diese Erörterung dem Verständnis dafür, dass ggf. auch investitionserforderliche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um durchsatzschwache Bereiche z.B. durch die Verlegung von Leerrohren zu einem Kabelverzweiger besser versorgen zu können.

4. Eine textliche und grafische Situationsbeschreibung der zu einer Kommune gehörenden Infrastrukturverläufe (Leerrohrpotenziale, Glasfaserpotenziale, evtl. Tiefbaumaßnahmen,...).

Diese Darstellung liefert einer Kommune wichtige und unverzichtbare Informationen darüber, welche Versorger in ihrem Bereich grundsätzliche Breitbandpotenziale bieten (könnten). Durch die Ausweisung von Leerrohrpotenzialen können Glasfaser- und damit Breitbandpotenziale unter Umständen kostengünstig erschlossen werden. In Verbindung mit Tiefbaumaßnahmen wiederum können entweder Leerrohr- und/oder Glasfaserpotenziale ebenfalls kostengünstig erschlossen werden.

Mit Versorgern können auf Basis dieser Informationen Gespräche und Verhandlungen geführt werden – ggf. auch zur Schaffung von Synergieeffekten zwischen den Versorgern.

Abhängig von den geografischen und topografischen Verhältnissen sind auch ungefähre Abschätzungen der jeweiligen, maßnahmenbezogenen Kostenrahmen möglich.

5. Eine Beschreibung der aus der Situationsbeschreibung ableitbaren terrestrischen und mobilen Breitbanderschließungsmöglichkeiten

Hier definiert und erörtert der Gutachter/Konzeptersteller die seiner Ansicht nach denkbaren und sinnvollen Möglichkeiten zur Breitbanderschließung einer Kommune. Nach Möglichkeit sind diese prioritätenorientiert aufgeführt und als Empfehlung formuliert. In der Regel sind die zur Erfüllung einer Maßnahme gehörenden Aufgaben/Vorgehensschritte ebenfalls aufgeführt. Dadurch erhält die Kommunen ein Vorgehens- und Handlungsschema an dem sie ihre Breitbandinfrastrukturmaßnahmen, ihre Kontakte mit Versorgern, aber auch evtl. dazu gehörende Fördermitteleinwerbungen orientieren kann.
Die Ein- und Abschätzung von Eigenleistungen bzw. Investitionen wird ebenfalls ermöglicht bzw. erleichtert.

6. Ein umfangreicher Bewertungs- und Kriterienkatalog

Dieser Katalog beinhaltet alle für die Ausschreibung und Bewertung von Breitbandinfrastrukturmaßnahmen wesentlichen Kriterienkatalog. Die jeweiligen Kriterien sind erläutert. Dieses Kriterienschema eignet sich somit sowohl für die universelle und anbieterneutrale Erstellung von Ausschreibungen als auch für die Bewertung eingehender Angebote.

5 Kabelverzweiger - Informationssystem (KVZ-Informationssystem) und Handhabungsleitfaden

Im Zusammenwirken mit der Dt. Telekom konnte für jeden der an BELIB beteiligten Landkreise eine Excel-Tabelle erstellt werden, welche eine hierarchisch gegliederte, an Ortsnetzkennzahlen orientierte Auflistung aller in einem Landkreis befindlichen Kabelverzweiger (KVZ) beinhaltet. Darüber hinausgehend sind die geografischen Standpunkte in Form von Gauß-Krüger-Koordinaten sowie in Form von Adressangaben vermerkt. Eine wichtige Information liefern die zu einem KVZ gehörenden, allerdings theoretischen Anschluss-Dämpfungswerte sowie die durchschnittlichen Dämpfungswerte der von ihm versorgten „Letzen Meile". Diese Werte dienen als Basis für die folgenden, im Rahmen von BELIB erarbeiteten und erstellten Erweiterungen: Umrechnung in praxisrelevantere Dämpfungswerte, Zuweisung möglicher DSL-Raten zu den KVZ, Zuweisung eines Farbcodeschemas zur schnellen Erkennung der möglichen DSL-Versorgung, Einbringung der KVZ-Standorte und der farbcodebezogenen DSL-Raten in ein GIS-System auf Basis von eigens hierfür generierten .shape-Dateien.

5.1 Das KVZ-Informationssystem

Die diesbezüglichen Erörterungen orientieren sich an den nachfolgend, auszugsweise dargestellten Excel-Tabellen und nehmen Bezug zu den einleitenden, o.a. Aussagen.

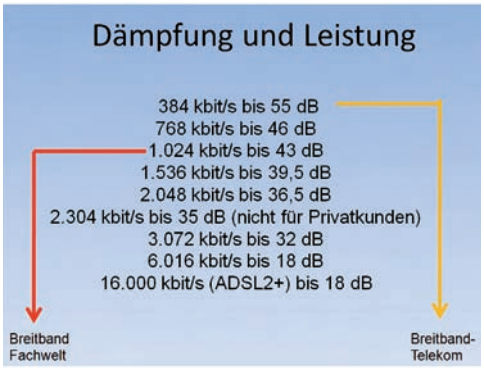
Wie aus dem nachfolgenden Beispiel ersichtlich, sind zunächst die nach Ortsnetz-Kennzahlen geordneten KVZ-Standorte verfügbar. (Spalten 1 – 5-6 und 8 in Auszugstabelle 1)

ONKZ_T	AsB	KVZ	KVZ_Zahl	PLZ	Ort	Ortsteil	Straße HsNr
7321	2	A		89518	Heidenheim		Bahnhofstr. 7
7321	2	A1	1	89522	Heidenheim		Osterholzstr. 40
7321	2	A10	10	89522	Heidenheim		Römerstr. 66
7321	2	A101	101	89520	Heidenheim		Siemensstr. 79
7321	2	A11	11	89522	Heidenheim		Leintalstr. 51
7321	2	A12	12	89522	Heidenheim		Leintalstr. 61
7321	2	A13	13	89522	Heidenheim		Leintalstr. 52
7321	2	A14	14	89522	Heidenheim		Römerstr. 44
7321	2	A15	15	89522	Heidenheim		Römerstr. 22
7321	2	A16	16	89522	Heidenheim		Römerstr. 9
7321	2	A17	17	89520	Heidenheim		Schmelzofenvorstadt 33

Auszugstabelle 1

<u>Auszugstabelle 1</u>
Die aus der Vernetzung resultierende Hierarchie der KVZ ist aus den Spalten 3 bzw. 4 interpretierbar.
Als weiteres Positionsbestimmungsmerkmal sind die Standorte auch in Form von Gauß-Krüger-Koordinaten definiert und somit auch in geodätischen Systemen darstellbar (siehe nachfolgende Auszugstabelle 2).

<u>Auszugstabelle 2</u>
Als weitere wichtige Information wurden uns die zu den jeweiligen KVZ gehörenden, theoretischen d.h. aus der Kabelphysik rein rechnerisch ermittelbaren Dämpfungswerte, zur Verfügung gestellt (Spalte 1 in der Auszugstabelle 3 – siehe nachfolgend).



Dämpfungs-/Leistungsdiagramm

HOCH	RECHTS
5393844	3587037
5393859	3586209
5395367	3585702
5394168	3585989
5394280	3586017
5394168	3586005
5393876	3585997
5393880	3585796
5393900	3585730
5394705	3585298
5394222	3585449

Auszugstabelle 2

Auf diesen Wert ist noch die durch die sogenannte „Letzte Meile" (Entfernung vom KVZ zum Teilnehmer-Endanschluß) entstehende Dämpfung zu addieren. Da diese Entfernungen jeweils unterschiedlich sind, wurden Sie als Durchschnittswerte (Spalte 3 in Auszugstabelle 3) angegeben. Damit entsteht der in der Spalte „Gesamtdämpfung" ausgewiesene, theoretische Wert. Diese Werte liefern aber laut der Telekom nur eine erste Orientierung. Bei einem Anschlussbegehren wird der tatsächliche Dämpfungswert jeweils messtechnisch ermittelt.

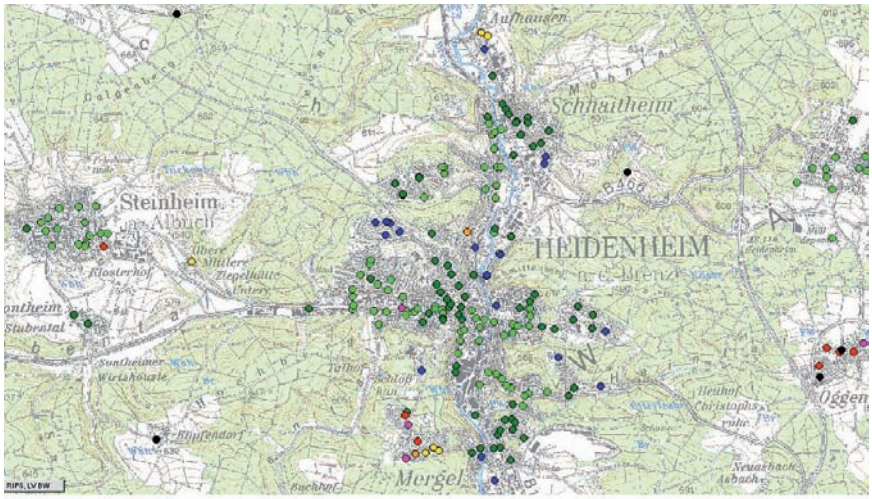
Im Rahmen von BELIB konnte nun aus Gesprächen mit Technikern der Telekom die Erkenntnis gewonnen werden, dass der theoretische Dämpfungswert (Spalte 4 in Auszugstabelle 3) – dividiert durch einen Erfahrungswert von 1,73 – in grober Annäherung den in der Praxis messtechnisch ermittelten Werten gleicht (siehe Spalte Effektivdämpfung in Auszugstabelle 3). Dieser Teilungsfaktor (1,73) ist laut Auskunft der Telekom ein empirischer Wert, der sich dadurch ergeben hat, dass die Kabelverzweiger mit Kabeln unterschiedlichen Kabelphysik (z.B. Querschnitt, Leitungstyp,…) angefahren werden. Durch Verwendung dieses Wertes entsteht somit eine Art „Durchschnittskabel". Hieraus begründet sich auch die bereits an anderer Stelle getätigte Aussage, dass jeder KVZ bei einer geplanten Anschlussmaßnahme hinsichtlich seines Dämpfungsverhaltens individuell vermessen werden muss. Auf Basis dieser Effektivdämpfung kann nun mittels des nachfolgend dargestellten, auch in den Konzeptionsausarbeitungen vorhandenen Diagramms, die ungefähr mögliche DSL-Rate ermittelt werden (Spalte „Theor. DSL-Rate" in Auszugstabelle 3 bzw. farbige Werte in Spalte „Effektivdämpfung").

Auszugstabelle 3

Neben den erwähnten Ergänzungen und Erweiterungen wurden im Rahmen von BELIB die relevanten Informationen auch im geodätischen Informationssystem GIS in Form von .layer- bzw. .shape-Dateien umgesetzt.
Wie die nachfolgende Abbildung 10 zeigt, verfügt somit jede Kommune bedarfsweise neben den in den Excel-Tabellen enthaltenen Informationen auch über eine geodätisch ausgewiesene Information.

HK_Daempfung	HK_Daempfung_Min	VZK_dB_Durchschnitt	Gesamtdämpfung	Effektivdämpfung	Theor.DSL-Rate
45,018	45	4,31	49,328	28,5132948	DSL 3000
30,865	23,534	5,56	36,425	21,05491329	DSL 3000
42,802	38,647	2,88	45,682	26,40578035	DSL 3000
25,759		3,26	29,019	16,77398844	DSL 6000/16000
28,244	27,921	5,16	33,404	19,30867052	DSL 3000
25,346		5,48	30,826	17,81849711	DSL 6000/16000
19,521	19,209	5,26	24,781	14,32427746	DSL 6000/16000
15,737		4,89	20,627	11,92312139	DSL 6000/16000
13,579		5,21	18,789	10,86069364	DSL 6000/16000
18,655	18,649	5,7	24,355	14,07803468	DSL 6000/16000
53,87	9,344	4,68	58,55	33,84393064	DSL 2000

Auszugstabelle 3



Skizze 5: Beispiel für KVZ-Standorte incl. farbcodierter Dämpfungswert-Zuweisungen

Sowohl für die Auszugstabelle 3 als auch die geodätische Skizze gilt folgender Farbcode:

hellgrün:	Effektive Dämpfung zwischen 0 und 18 (DSL 6000/16000)
dunkelgrün:	18,001----32 (DSL 3000)
blau:	32,001 -- 36,5 (DSL 2000)
gelb:	36,501 -- 39,5 (DSL 1500)
orange:	39,501 –43 (DSL 1000)
magenta:	43,001—46 (DSL768)
rot:	46,001 –55 (DSL-Light - 384)
schwarz:	größer 55: (kein DSL)

5.2 Interpretations- und Handhabungsleitfaden für die kommunalen Kabelverzweiger

Es erhebt sich die Frage, welche Handhabungen und Empfehlungen eine Kommune aus diesen Informationen und Darstellung ableiten kann?
Zunächst muss noch einmal erwähnt werden, dass die im Rahmen von BELIB ermittelten Ergebnisse zum Thema KVZ auf der Basis von theoretischen Daten der Telekom aufsetzen und somit im konkreten Fall durch konkrete Messewerte abgesichert werden sollten.
Dennoch erhält eine Kommune mit den Ergebnissen folgende Aussagen und Handlungsanleitungen:

1. Kenntnis über die Standorte der zur Kommune gehörenden KVZ (in Form von Adressangaben und von Gauß-Krüger-Koordinaten).

2. Kenntnis über das Hierarchie-Netz der KVZ (welcher KVZ gehört zu welchem übergeordneten KVZ bzw. HVT).

3. Kenntnis über die sich aus der KVZ-Dämpfung und der Dämpfung der „Letzten Meile" ergebende, theoretische Gesamt-Effektivdämpfung, welche in Form von Farbcodes (Farbcodeschema siehe oben) das theoretisch mögliche DSL-Leistungsvolumen erkenntlich macht.

4. Eine Zuordnung theoretischer DSL-Leistungswerte zu dieser KVZ-bezogenen Effektivdämpfung (DSL 2000, 3000,….).

5. Eine im GIS-System darstellbare Layer-/Shape-Datei aus der die Standorte sowie die unter 3. und 4. beschriebenen Leistungsdaten ebenfalls in Form eines Farbcodes erkenntlich sind.

Auf Basis dieser Informationen ist nun eine Kommune in der Lage, die durch KVZ repräsentierten „Schwachpunkte" der Internetversorgung in ihrem Zuständigkeitsbereich schnell und problemlos zu erkennen.

Es sollte nun Ziel des kommunalen Planen und Handelns sein, diese Schwachpunkte u.a. in Verbindung mit ohnehin geplanten Tiefbaumaßnahmen, z.B. durch die Verlegung von Leerrohren und/oder Glasfaser, potenziell zu beseitigen bzw. zu entschärfen. Dies sollte im rechtzeitig initiierten Zusammenwirken mit in Frage kommenden Internet- bzw. Kabelversorgern (Providern) geschehen. Auch durch die Verlegung von Glasfaserleitungen in Abwassersystemen könnte eine Beseitigung/Entschärfung der Schwachstellenpunkte erfolgen.

6 Ausblick und Vorgehensempfehlungen

Foto: Vodafone Pressearchiv

Die Ergebnisse und bisherigen Erkenntnisse aus dem Projekt zeigen die Sinnhaftigkeit des Projekts und rechtfertigen dessen Durchführung.
Nach Abschluss des Projekts verfügen die Landkreise über das komplette, im Rahmen von BELIB erstellte Informationsmaterial (Einzelkonzeptionen der zum Kreis gehörenden Kommunen, Kartenmaterial über die erfassten Trassenverläufe und Leerrohrstrecken in Form von GIS-kompatiblem .shape-files) sowie über die in Form von Excel- Dateien festgehaltenen Informationen zu den Kabelverzweigern in den Pilotlandkreisen. Diese beinhalten neben den von der Telekom zur Verfügung gestellten Daten in Erweiterung die zugehörigen effektiven Dämpfungswerte, denen wiederum rechnerisch ermittelte, max. DSL-Übertragungsleistungen zugeordnet wurden.
Um diese Ergebnisse anschaulicher zu machen, wurden die KVZ-Dämpfungs- und DSL-Werte orientiert an einem farbcodierten Schema ebenfalls kartografisch festgehalten. Diese Informationen werden den Landkreisen ebenfalls in Form von .shape-files zur Verfügung gestellt (siehe hierzu auch Kapitel 4 und 5).

Den einzelnen Kommunen wurden, sofern sie einen Fragebogen beantwortet und abgeliefert haben, die für sie (inkl. Teilgemeinden) relevanten Konzeptionsvorschläge (Muster siehe Best-Practice-Beispiele) direkt übermittelt. Diese enthalten neben den kartografisch erfassten und ausgewiesenen, breitbandrelevanten Infrastrukturen auch (da wo möglich) mit Prioritäten versehene Vorgehens-/Umsetzungsempfehlungen. Damit ist jede betreffende Kommune in der Lage, auf der Basis der ermittelten, breitbandrelevanten Infrastrukturen, eigenständig weiterführende Planungen und Aktivitäten zu initiieren. Dazu gehören neben der Kontaktaufnahme und Gesprächen mit den in Frage kommenden Versorgern auch Überlegungen, ob und auf welche Weise die Kommune selbst einen Beitrag zur nachhaltigen Breitbanderschließung leisten kann. Dieser kann neben einer eventuellen finanziellen Beteiligung, in der Erschließung und Bereitstellung von Leerrohrkapazität, welche z.B. im Rahmen von Tiefbaumaßnahmen geschaffen werden kann, bestehen. Auch die Beantragung von Fördermitteln könnte ein entsprechender Beitrag sein.
Von großer Bedeutung ist auch das KVZ-Informationssystem, aus dem, wie erwähnt, jede Kommune die Standorte und Dämpfungswerte der für ihren Bereich relevanten Kabelverzweiger erfahren kann um, ausgehend von diesen Informationen, ebenfalls breitbandrelevante Maßnahmen, wie z.B. die Verlegung von Leerrohr zu einem KVZ-Standort, im Rahmen innerörtlicher Tiefbauvorhaben, zu initiieren. Entsprechende und weiterführende Informationen finden sich im Konzeptions- und KVZ-Handlungsleitfaden.

Eine wichtige Erkenntnis aus dem Pilotprojekt hierbei ist, dass es unbedingt einer überörtlich koordinierenden Stelle bedarf, die Kenntnis über alle geplanten Baumaßnahmen und die vorhandenen Infrastrukturen, Techniken und Anbieter hat. Erfolgreich kann diese Stelle auch Überzeugungsarbeit als „Dritter von außen“ in den Gemeinden leisten. Natürlich nur nach sorgfältiger, vorausgehender Abstimmung. Mit BELIB wurde in den drei Pilotlandkreisen eine herausragende Grundlage geschaffen, die es

aber nun gilt weiter zu pflegen. Die Landkreise erscheinen als die geeignete Organisationseinheit, da hier die verschiedensten Akteure auch in anderen Angelegenheiten vielfach vernetzt sind. Ein GIS System zur Erfassung ist unentbehrlich. Nicht zu einer Lösung kommen werden allerdings Landkreise, die für diese Aufgabe in ihrer Organisationsstruktur nicht wenigstens ein Mindestmaß an Zeit zusätzlich vorsehen. Es hat sich sehr bewährt, wenn die Gemeinden jeweils Ansprechpartner benennen, mit denen der Landkreis in dauerndem Austausch steht.
Auch diese sollten ein Mindestmaß an Zeit für diese Aufgabenstellung haben. Es sollte für die Gemeinden im eigensten Interesse stehen, dem Landkreis immer die neusten Informationen über ihre Infrastrukturen und anstehenden Baumaßnahmen zur Verfügung zu stellen, denn nur so Synergieeffekte entstehen. Breitbandanbieter geben sehr positive Rückmeldungen, wenn Sie Gesprächspartner haben, die im Erstkontakt einen Gesamtüberblick haben.

Eine weitere wichtige Rolle kommt den zuständigen Landratsämtern zu. Diese verfügen zum einen über alle in einem GIS-System sowie textlich festgehaltenen, landkreisrelevanten Breitbandinfrastrukturen und sind zum anderen auch Ansprechpartner für die Übergabe der Daten des KVZ-Informationssystems an die zugehörigen Kommunen. Diese Informationen versetzen die Landkreise in die Lage, auch kommunenübergreifende Infrastrukturplanungen an zu stoßen. Als Beispiel für eine derartige Maßnahme wäre die Schaffung von Vernetzungen zwischen den Glasfasertrassen verschiedener Versorger zu nennen. Außerdem können die in den Landratsämtern eingesetzten, fachkompetenten Breitband-Ansprechpartner (siehe nachfolgend oder auch Kapitel „Kontakte“) informierend, beratend und vermittelnd zur Verfügung stehen.

Benötigt eine Kommune die ihr zugeordneten Informationen, kann sie diese vom zugehörigen Landratsamt, gegebenenfalls gegen Unterzeichnung einer Vertraulichkeitserklärung, erhalten. Die durch dieses Vorgehen entstehenden Mehrwerte sind bei BELIB mehrfach nachgewiesen.

Ansprechpartner sind hierbei die folgenden Personen:

Landkreis Heidenheim:
Michael Setzen, Wirtschaftsförderer

Landkreis Lörrach:
Walter Holderried, Erster Landesbeamter

Landkreis Rottweil:
Peter-Hermann Walde, Erster Landesbeamter a. D.

Die detaillierten Kontaktdaten dieser Personen finden Sie im Kapitel „Kontakte“ in diesem Abschlussbericht.

Mittlerweile haben einige Kommunen damit begonnen, Vorgaben aus dem Projekt umzusetzen. Das Beispiel Dischingen zeigt, dass weiterführende De-

tailplanungen und Umsetzungen erfolgreich auf den BELIB-Erkenntnissen aufsetzen können. Des Weiteren dienten und dienen die Ergebnisse aus dem Projekt als elementare Grundlage und Voraussetzungen für die Gewährung von Fördermitteln.

Auch für die Versorger sind Ergebnisse aus BELIB nutzbringend, da Sie bei der Fortentwicklung ihres Angebots, Vorhandenes (z.B. Dark Fiber-Kapazitäten) einbinden, Synergien erzielen und Kosten sparen können. Das gegenseitige Vertrauen zwischen den einzelnen Anbietern herzustellen war ein großer Kraftakt und ist leider noch immer nicht überall zu 100% gelungen.

Zumindest Auszüge aus den ermittelten Trassenverläufen sind zudem für bereits existente Auskunftssysteme wie „Breitbandatlas Bundesrepublik" oder „Glasfaseratlas Baden-Württemberg" von Nutzen.

Die im Rahmen des KVZ-Informationssystems gewählte Informationsumsetzung und die dazugehörige farbgrafische Darstellung in einem GIS-System sind in Abstimmung mit der Deutschen Telekom erfolgt. Möglicher Weise lässt sich die Telekom als Ergebnis aus BELIB bundesweit auf weitere derartige Kooperationen ein.

Die praktizierte Vorgehensweise, die Erhebungsmethodik sowie auch die Ergebnissicherung und die Ergebnisdarstellung bei BELIB sind auf ähnlich gelagerte Projekte auf Kommunal-, Kreis- sowie Landes- und Bundesebene übertragbar.

Da sich, wie in den Vorbetrachtungen erwähnt, der Breitbandbedarf aufgrund der bevorstehenden Anwendungen sowohl im terrestrischen als auch im mobilen Bereich sehr dynamisch entwickeln wird, sollten auf der Basis von BELIB über die kommunalen Grenzen hinausreichende, vermaschte Netzwerke entwickelt werden, die sowohl höhere Durchsatzleistungen ermöglichen als auch eine höhere Ausfallsicherheit gewährleisten können.

Um die erwähnte Ubiquität des Internets unterstützen zu können, müssen zudem auch die entstehenden mobilen Potenziale (EUL, LTE, Digitale Dividende,..) ermittelt und synergetisch mit den terrestrischen Potenzialen in die Breitband-Planungskonzeptionen einbezogen werden.

Best-Practice-Beispiele (u.a. aus BELIB) können z.B. in Kombination mit Intensiv-Workshops dazu dienen, das Breitband-Bewusstsein aber auch die Investitionsbereitschaft öffentlicher und kommunaler Institutionen zu schärfen, um so im synergetischen Zusammenwirken mit Versorgern eine auch im ländlichen Raum für die Zukunft ausreichende, flächendeckende Breitbandversorgung zu gewährleisten.

Ärgerlich und störend während des gesamten Projektverlaufes waren immer wieder Pressemitteilung über Datenraten von über 50 MB, während bei BELIB im ländlichen Raum flächendeckend um die Versorgung mit 1 MB gekämpft wird.

7 Glossar

ADSL
ADSL ist die Abkürzung für „Assymetric Digital Subscriber Line“ und bezeichnet eine Technik für die Herstellung einer breitbandigen Datenverbindung über ein Telefon-Zugangsnetz. Die Übertragungskapazität der üblicherweise aus 2 Kupferadern bestehenden Teilnehmer-Anschlussleitung des Telefonnetzes wird dabei mit einem Modulationsverfahren erhöht. ADSL ist die in Deutschland am weitesten verbreitete DSL-Technologie (siehe nachfolgend), bei der dem Downstream eine höhere Bandbreite als dem Upstream zugewiesen wird.

Bandbreite
Die Bandbreite ist die Definition der Größe bzw. Übertragungskapazität eines Übertragungskanals (z.B. Kabel). Die Bandbreite oder Übertragungskapazität ist bei Glasfaserleitungen am größten, bei Kupferleitungen am niedrigsten. Eigentlich bezeichnet die Bandbreite die Differenz zwischen der niedrigstmöglichen und höchstmöglichen Frequenz auf einem Übertragungskanal. Bei Datenübertragungen wird hierbei die Menge an Daten definiert, die innerhalb eines Zeitraums einen Übertragungskanal passieren kann. Die Bandbreite wird i.d.R. in bps (= bit/s) angegeben und auch als maximale Datenübertragungsrate (bitrate) verstanden.

bit/s
bit/s steht für „bit per second“ (= bps) und ist die Maßeinheit für die Datenübertragungsgeschwindigkeit (bitrate) z.B. eines Modems oder der Datenübertragungsrate einer Internet-Verbindung.

Digitale Dividende
Unter der Digitalen Dividende versteht man die durch die Digitalisierung des Rundfunks frei werdenden Frequenzbänder. Diese freiwerdende Frequenzen können zukünftig für die Internet-Breitbandanbindung des ländlichen Raumes und zusätzlich für den Mobilfunk (Mobiltelefonie) genutzt werden.

Downlink
Der Begriff leitet sich aus der Satellitenkommunikation ab, wo er die Verbindung zwischen Satellit (als Sender) und Erdstation (als Empfänger) beschreibt. Im Mobilfunk wird mit Downlink die Senderichtung von der Basisstation zur Mobilstation bezeichnet.

Dark Fiber
Dark Fiber ist eine Bezeichnung für Lichtwellenleiter die ohne Zusatzleistungen von einem Provider vermietet werden. Der Kunde erhält also nur eine LWL-Faser ohne Infrastruktur. Als Kunde terminiert man die Dark Fiber an beiden Enden mit eigener Technik und legt die Bandbreite der Übertragungsstrecke fest. Dark Fiber wird im City- und WAN-Bereich angeboten. Der Provider sollte für seine Faser die Dämpfung und die Verfügbarkeit angeben.

DSL
DSL ist die Abkürzung für „Digital Subscriber Line“. DSL ist eine digitale, breitbandige Übertragungstechnik. Dahinter verbirgt sich eine Technologie,

mit der Übertragungsgeschwindigkeiten im Internet von bis zu mehreren Megabits pro Sekunde bei herkömmlichen Telefonnetzen (über Kupferkabel) erreicht werden können. Mit Hilfe eines Splitters wird zwischen Sprachtelefonie und Datenübertragung per DSL unterschieden. Für die DSL-Verbindung ist noch ein zusätzliches DSL-Modem erforderlich. Häufig findet sich der Begriff xDSL. Dies ist der Oberbegriff für die verschiedenen Varianten (Services) der DSL-Technologie und umfasst DSL-Varianten wie ADSL, BDSL, HDSL, IDSL, RADSL, SDSL und VDSL.

Flatrate
Als Flatrate bezeichnet man einen Tarif, der durch einen monatlichen Betrag pauschal (z.B.) den Internetzugang abdeckt. D.h. für eine feste Monatsgebühr wird Internetzugriff ohne Begrenzung von Zeit oder Traffic gewährt. Provider bieten Flatrates üblicherweise für den Internetzugang über DSL bzw. ADSL an.

Internet-Telefonie
Internet-Telefonie bezeichnet die IP-Telefonie (siehe Voice over IP) bei der das („öffentliche") Internet als Netzwerk zur paketorientierten (Sprach-) Übertragung mittels des Internet Protokolls (IP) und des TC-Protokoll, verwendet wird.

IP-Telefonie (siehe Voice over IP)

Kbit/s
Kbit/s steht für „Kilo bit per second" (= Kbps). Kbit/s bzw. Kbps ist die Maßeinheit für die Übertragungsgeschwindigkeit bzw. Datenübertragungsrate z.B. einer Internet-Verbindung. 1 Kbit/s entspricht 1024 bit/s.

Mbit/s
Mbit/s steht für „Mega bit per second" (= Mbps).
Mbit/s bzw. Mbps ist die Maßeinheit für die Übertragungsgeschwindigkeit bzw. Datenübertragungsrate z.B. einer Internet-Verbindung. 1 Mbit/s = 1024 Kbit/s = 1024 x 1024 bit/s = 1.048 576 bit/s.

Provider
Eine Organisation die einen Service bzw. Internetdienstleistungen wie z.B. Accounts, Internetzugänge, eMail-Accounts, Newsserver, Domain-Hosting, Web-Hosting, Server-Hosting, Internetdienste per Dialling oder Standleitung usw. anbietet. Internet Provider werden auch ISP (Internet Service Provider) genannt.

QoS (Quality of Service)
QoS beschreibt die Güte eines Kommunikationsdienstes (Dienstgüte) aus der Sicht der Anwender. Das heißt, die QoS gibt an, wie die Güte des Dienstes mit den darauf aufsetzenden Anforderungen übereinstimmt.

Voice over IP
Als Voice over IP (VoIP) bzw. IP-Telefonie bezeichnet man das Telefonieren über ein Netzwerk auf Basis des Internet Protocols (IP). Der wesent-

liche Unterschied zwischen der herkömmlichen Telefonie und IP-Telefonie besteht darin, dass die Sprache nicht über eine geschaltete Verbindung (leitungsvermittelt) in einem Telefonnetz sondern paketorientiert mittels des TCP/IP-Protokolls in einem Netzwerk (neben anderen Kommunikationsdiensten) übertragen wird.
Am Anfang von Voice over IP benötigten beide Gesprächspartner einen eingeschalteten PC mit Soundkarte, Lautsprecher und Mikrofon, ein Plug-In wie z.B. CoolTalk (Microsoft) und einen möglichst schnellen Internetzugang (damals max. ISDN). Mittlerweile können Nutzer der IP-Telefonie von einem Provider eine „echte" Rufnummer (häufig auch mit Vorwahl aus dem eigenen Ortsnetz zur Nutzung erhalten). Sie sind damit sowohl über das Festnetz als auch über das IP-Netz erreichbar. Durch geeignete Technik lassen sich sogar die IP-Telefonie- Rufnummer und die Festnetz-Rufnummer von einem Telefon aus verwenden.
Durch die steigende Verbreitung des Breitband-Internetzugangs (Internetzugang über DSL), die Weiterentwicklung der Technologie, steigende Verfügbarkeit von komfortablen Geräten und erschwingliche Angebote der Provider, wird das Telefonieren über das „öffentliche" Internet (Internet-Telefonie) immer interessanter.

Kontakt

Ansprechpartner der auftraggebenden Landkreise

Landkreis Heidenheim
Michael Setzen, Wirtschaftsförderung
Felsenstraße 36 – 89518 Heidenheim
m.setzen@landkreis-heidenheim.de
☎ 07321 321-2595

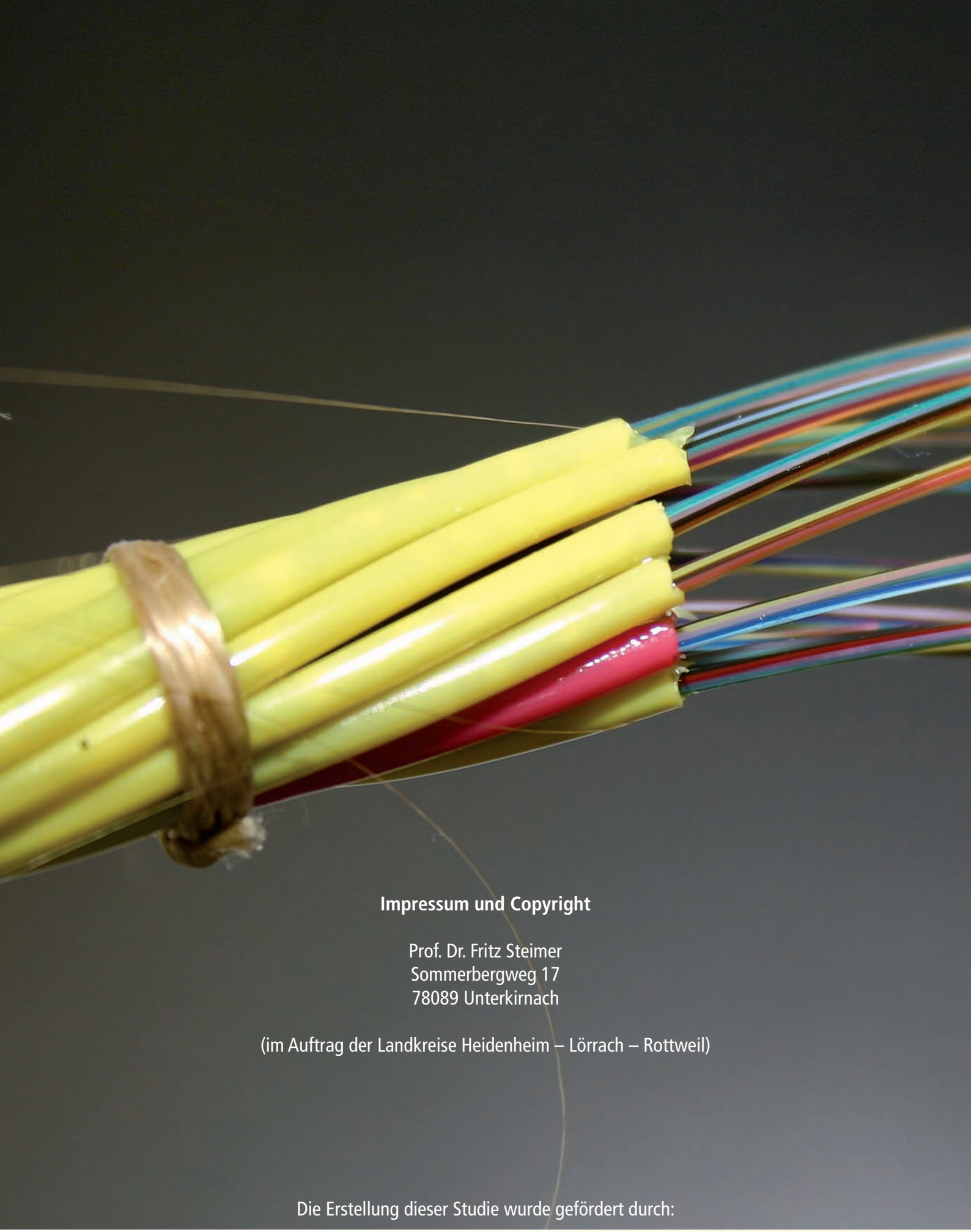
Landkreis Lörrach
Walter Holderried, Erster Landesbeamter
Palmstraße 3 – 79539 Lörrach
walter.holderried@loerrach-landkreis.de
☎ 07621 410-3000

Landkreis Rottweil
Peter-Hermann Walde, Erster Landesbeamter a. D.
Königstraße 36 – 78628 Rottweil
walde@landkreis-rottweil.de
☎ 0741 244-576

Aktuelle und weiterführende Informationen
www.clearingstelle-bw.de

Verwaltungsbehörde für das Operationelle Programm RWB-EFRE ist das Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung und Verbraucherschutz.

Hier stehen weitere Informationen zur Verfügung.
www.rwb-efre.baden-wuerttemberg.de



Impressum und Copyright

Prof. Dr. Fritz Steimer
Sommerbergweg 17
78089 Unterkirnach

(im Auftrag der Landkreise Heidenheim – Lörrach – Rottweil)

Die Erstellung dieser Studie wurde gefördert durch:

RWB EFRE

Kreissparkasse Heidenheim