

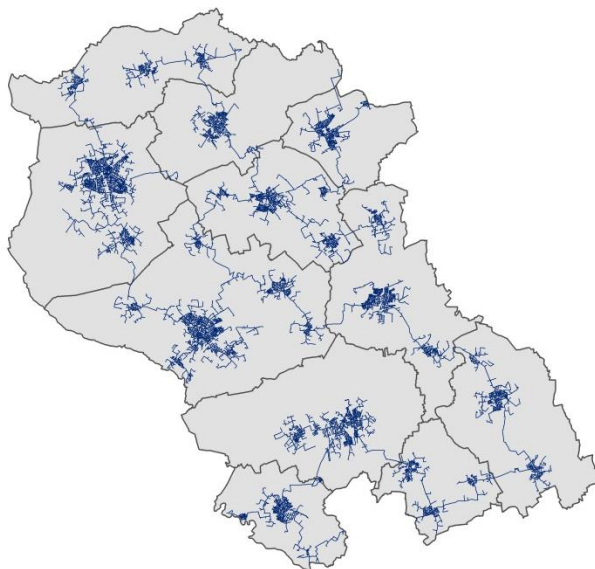
BREITBAND KREIS COESFELD

ERSTELLUNG EINES MASTERPLANS ZUM AUFBAU EINES FTTB/FTTH-NETZES IM KREIS COESFELD

Abschlussbericht

Version 2.0

Im Auftrag der Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld GmbH (wfc)



25. Juli 2013

micus
Management Consulting GmbH

MICUS Management Consulting GmbH

Stadttor 1

40219 Düsseldorf

www.micus.de

ERSTELLUNG EINES MASTERPLANS ZUM AUFBAU EINES FTTB/FTTH-NETZES IM KREIS COESFELD

AUTOREN

DR. MARTIN FORNEFELD
DANIEL ÖFELE

IM AUFTRAG DER
WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG
KREIS COESFELD GMBH (wfc)

MICUS
MANAGEMENT CONSULTING GMBH
STADTTOR 1 • 40219 DÜSSELDORF
☎ +49 (0)211/ 3003 420
INFO@MICUS.DE

UNTERSTÜTZT VOM LAND NORDRHEIN-WESTFALEN UND DER EUROPÄISCHEN UNION IM RAHMEN DES
EFRE KO-FINANZIERTEN OPERATIONELLEN PROGRAMMS FÜR NRW IM ZIEL „REGIONALE
WETTBEWERBSFÄHIGKEIT UND BESCHÄFTIGUNG“ 2007 – 2013

Ministerium für Wirtschaft, Energie,
Industrie, Mittelstand und Handwerk
des Landes Nordrhein-Westfalen



Ziel2.NRW
Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

JULI 2013

Inhaltsverzeichnis

Seite

INHALT

Summary.....	4
1. Zielsetzung.....	6
2. Bedeutung und Entwicklung von Breitband	7
3. Technologien der Breitbanderschließung	9
3.1. Kabelgebundene Lösungen	9
3.2. Funkgebundene Lösungen	11
3.3. Vergleich.....	13
4. Verfügbare Breitbandinfrastrukturen.....	15
4.1. Deutsche Telekom AG	15
4.2. Unitymedia.....	19
4.3. LTE.....	22
4.4. Regionale Infrastrukturbetreiber	23
5. Infrastrukturanalyse	25
5.1. Nutzbare Trassen	25
5.2. Infrastrukturen im Kreis Coesfeld	25
5.3. Aktuelle Gesetzeslage	27
5.4. Aktuelle und künftige Förderkulisse.....	28
6. Leerrohrkonzept für den Kreis Coesfeld	30
6.1. Berechnung des Leerrohrkonzeptes	30
6.2. Vorhandene Leerrohre	36
6.3. Mitverlegung	38
6.4. Ausbaukosten und Wirtschaftlichkeit.....	40
7. Akteure und Wertschöpfungskette.....	42
7.1. Akteure	42
7.2. Ausbauaktivitäten.....	42
7.3. Die Breitband-Wertschöpfungskette.....	43
8. Fazit und Weiteres Vorgehen	47
9. Anhang.....	49

SUMMARY

Mit der Studie „Erstellung eines Masterplans zum Aufbau eines FTTB/FTTH-Netzes im Kreis Coesfeld“ liegt erstmals eine umfassende Studie zum Breitbandausbau für den Kreis Coesfeld vor. Der Fokus der Planung liegt auf der Verlegung von Glasfasern im Straßenraum, wobei die Verbindung von der Straße bis zum Hausanschluss nicht Bestandteil der Studie ist. Dieses sogenannte FTTS (Fiber-To-The-Street) Konzept kann nun als Grundlage zum Aufbau eines FTTB/FTTH-Netzes verwendet werden. Neben der Versorgungslage werden auch die bestehenden Breitbandinfrastrukturen im Kreis Coesfeld analysiert und verschiedenen Möglichkeiten beim Leerrohrausbau beschrieben.

Das Konzept wird nun mit den Städten und Gemeinden im Kreis Coesfeld kommuniziert, um eine laufende Abstimmung mit den eigenen Ausbaumaßnahmen und Planungen zu ermöglichen. Hierzu gehören unter anderem die Mitverlegung von Leerrohren bei Baumaßnahmen und die Erschließung von Neubaugebieten. Die Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld sollte eine koordinierende und beratende Rolle bei der Umsetzung des Masterplans haben, da hier schon die notwendige Expertise im Bereich Breitbanderschließung vorhanden ist und bereits Kontakte zu den Breitbandakteuren im Kreis und darüber hinaus aufgebaut wurden. Durch die kreisweite Koordinierung des NGN-Konzepts durch die Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld können die Gemeinden und Städte auf die vorhandene Expertise zurückgreifen und sich zentral über laufende und geplante Ausbauvorhaben informieren. Schwerpunkt der Wirtschaftsförderung sollte es dabei sein, das Organisationskonzept zum Aufbau des Infrastruktureigentums, des Netzbetriebs und des Serviceprovidings zu unterstützen.

Gebietsabdeckung

Das FTTS Netz wurde flächendeckend für die zentralen Innenräume des Kreises Coesfeld auf Basis von Straßendaten und Hauskoordinaten berechnet. Ziel war es, die nächstgelegenen Straßenräume aller Gebäude innerhalb der definierten Innenräume über möglichst kurze Strecken mit einem Leerrohr zu verbinden um dort Glasfaser für den FTTB/FTTH Ausbau vorzuhalten. In einem zweiten Schritt wurden die notwendigen Verteilerstationen so innerhalb des entstandenen Leerrohrnetzes platziert, dass sich eine optimale Verteilung ergab. Die Definition der Innenräume wurde auf Basis von Bevölkerungszahlen der amtlichen Statistik über eine Kern-Dichte Berechnung definiert und in einem weiteren Schritt manuell nachbearbeitet. Die Innenräume umfassen ca. 95% aller Haushalte und alle größeren Gewerbegebiete im Kreis Coesfeld.

Backbones

Das „Rückgrat“ moderner FTTx Netze, die sogenannten Backbones, bestehen aus einem Netz von Lichtwellenleitern (LWL), die extrem hohe Bandbreiten zulassen und deren Kapazität aufgrund verbesserter Übertragungstechnologien noch weiter ansteigen wird. Der Kreis Coesfeld wird von einem dichten Netz von möglichen Backbones entlang von Hochspannungsleitungen und Gaspipelines sowie Bundesautobahnen und -wasserstraßen durchzogen. Diese Trassen laufen sowohl in Nord-Süd als auch in Ost-West Richtung, können aber nur zum Teil als Backbones für den Breitbandausbau genutzt werden, da eine Mitnutzung durch einige Betreiber erschwert bzw. verhindert wird.

Über die Leitungen des „Backbone“ läuft der gesamte Datenverkehr zwischen Endnutzern, Netzknoten und Rechenzentren. Das Backbone stellt damit für den regionalen Breitband-

ausbau den Ausgangspunkt dar, von dem die Leitungen zu den Verteilerstationen und schließlich den Endkunden abgehen. Für das Backbone können grundsätzlich alle Linieninfrastrukturen verwendet werden, die über eine LWL-Leitung verfügen. Im Kreis Coesfeld verlaufen LWL Trassen der GasLINE GmbH, NGN Fiber Network KG, RWE (LWL Trassen Eigentum der Versatel bzw. Vodafone) und Deutsche Bahn.

Leerrohre

Der Breitbandausbau scheitert besonders im ländlichen Raum häufig an einem ungünstigen Verhältnis zwischen Kosten und erzielbarem Ertrag. Etwa 70 bis 80 Prozent der gesamten Ausbaurkosten entstehen dabei im Tiefbau. Mitverlegungen im Zuge von öffentlichen Tiefbaumaßnahmen können daher dazu beitragen, die Kosten des Breitbandausbaus (vor allem die Tiefbaukosten) zu senken. Voraussetzung für eine Mitverlegung ist es, dass sich alle Planungen an den vorgegebenen Ausbauzielen ausrichten und die grobe Netzausbauplanung für das Leerrohrnetz zu Grunde gelegt wird.

Basierend auf einer Anfrage bei den Kommunen im Kreis Coesfeld konnten zum Teil bereits Informationen über bestehende und nutzbare Leerrohre zusammengetragen werden. Die Stadtwerke Coesfeld beispielsweise verlegen seit mehreren Jahren, in enger Kooperation mit der Stadt Coesfeld, bei allen Baumaßnahmen, die über den Status des punktuellen Eingriffs in die Straßenoberfläche hinausgehen, Leerrohre mit. Daneben existiert in der Stadt Coesfeld noch ein stillgelegtes Gas- und Wassernetz, dessen Nutzung für den Breitbandausbau aber im Einzelfall geprüft werden muss.

Kosten

Zur Umsetzung des kompletten FTTS Leerrohrkonzepts im Kreis Coesfeld sind ca. 1.522 km Leerrohre notwendig. Bei angenommenen 33.000 €/km ergeben sich dadurch Ausbaurkosten in Höhe von 50.229.181 €. Für den Ausbau der Leerrohre mit Glasfaserkabeln fallen weitere 4.566.289 € an (Annahme: 3.000 €/km Glasfaserkabel). Für eine Verteilerstation, an die ca. 350 Haushalte angeschlossen werden können, fallen durchschnittlich Kosten von 15.000 € je Station an. Bei 183 Verteilerstationen entstehen dadurch zusätzliche Kosten von 2.745.000 € an. Damit belaufen sich die Kosten für den kompletten Ausbau des Kreises Coesfeld auf ca. 57.540.470 €.

Auf den kompletten Masterplan mit allen in der Studie verwendeten Daten kann online zugegriffen werden. Die verwendeten Geodaten sind daneben auch komplett, in digitaler Form bei der Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld verfügbar.

Mit der Studie „Erstellung eines Masterplans zum Aufbau eines FTTB/FTTH-Netzes im Kreis Coesfeld“ hat der Kreis Coesfeld einen wichtigen Schritt getan, um die Voraussetzungen für einen FTTH Ausbau zu schaffen und sich diesbezüglich mit seinen Städten und Gemeinden zu koordinieren. Langfristiges Ziel ist es, den FTTH/FTTB Ausbau in den nächsten 10-15 Jahren kreisweit umzusetzen.

1. ZIELSETZUNG

Das Hauptziel des Projekts ist die Erarbeitung eines Masterplans zum Aufbau eines FTTB/FTTH-Netzes im Kreis Coesfeld. Dabei verfolgt der Kreis in Abstimmung mit den Städten und Gemeinden sowie der Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld GmbH für den Ausbau der Breitbandinfrastruktur eine Doppelstrategie.

1. Kurz- und mittelfristig werden Engpässe in der Breitbandversorgung durch den Einsatz von Funktechnologien und/oder einem VDSL-Ausbau als Brückentechnologie beseitigt.
2. Langfristig wird der Ausbau eines FTTB/FTTH-Netzes angestrebt. Für den Ausbau sollen dabei Synergien bei Mitverlegungen und/oder Neuerschließungen genutzt werden, um die Tiefbaukosten maßgeblich zu senken. Der Ausbau kann somit nur abschnittsweise erfolgen und wird erst in 15 - 20 Jahren abgeschlossen sein.

Im Rahmen des Masterplans soll aufgezeigt werden, wie der langfristige und gezielte Ausbau eines FTTB/FTTH-Netzes realisiert werden kann. Der Masterplan dient als Entscheidungshilfe bei der Beantwortung der Frage, ob und ggf. welche Infrastrukturelemente bei anstehenden linienhaften Tiefbauarbeiten in den Städten und Gemeinden des Kreises Coesfeld mit zu verlegen sind.

Um das Hauptziel zu erreichen, sind folgende Teilziele zu realisieren:

1. Alle bekannten und vorliegenden Informationen zur Breitbandversorgung im Kreis zusammentragen.
2. Die Informationen in einer aktuellen Dokumentation darstellen.
3. Einen konkreten FTTB/FTTH-Netzplan für den Kreis aufstellen.
4. Das FTTB/FTTH-Netzkonzept mit einem Leerrohrkonzept untermauern.
5. Die erforderlichen Maßnahmen und Akteure in dem FTTB/FTTH -Masterplan zusammenfassen.

2. BEDEUTUNG UND ENTWICKLUNG VON BREITBAND

Breitbandnetze sind die Grundvoraussetzung unserer Wissens- und Informationsgesellschaft und für das zukünftige Angebot von Dienstleistungen, für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und für die Schaffung von hochwertigen Arbeitsplätzen unabdingbar. Breitbandinternet ist bereits heute zu einem wesentlichen Teil des sozialen, kulturellen und unternehmerischen Lebens geworden. Rechtlich wird die Versorgung mit Breitband im Telekommunikationsgesetz beschrieben, wobei nicht genau definiert wird, welche Bandbreite für einen funktionalen Internetzugang ausreichend ist. Derzeit werden im Allgemeinen 2 Mbit/s als breitbandiges Internet bezeichnet und können als ausreichend für eine Grundversorgung angenommen werden. Für den weiteren Ausbau ist es allerdings nicht ausreichend, nur eine Grundversorgung von 2 Mbit/s anzustreben. Die aktuell versorgten Gemeinden und Kommunen müssen auch in Zukunft den immer rasanter wachsenden Bandbreitenbedarf decken. Die Versorgung von 50 Mbit/s und mehr sollte in den nächsten Jahren gewährleistet werden. Die Zielsetzung der Bundesregierung ist es, das bis zum Jahr 2018 allen Haushalten Übertragungsraten von mindestens 50 Mbit/s zur Verfügung stehen.

Die steigende Nutzung des Internets in immer mehr Bereichen und die Entwicklung ständig neuer Anwendungen haben zur Folge, dass der Datenverkehr mit hohen Raten wächst und der Bedarf nach schnellen Verbindungen immer größer wird. Die jährliche Steigerungsrate des Gesamtvolumens beträgt dabei durchschnittlich 30-35% (Vgl. Abbildung 1). Neben der Bedeutung von Breitbandzugängen für Unternehmen wächst auch der Datenverkehr von Privatanwendern stark an, da neue Entwicklungen immer datenintensiver werden. So genanntes „Smart TV“ führt beispielsweise Fernsehen und Internet auf einem Gerät zusammen. Da die modernen Bildschirme hochauflösend und immer häufiger auch 3D-fähig sind, steigen die Datenraten, die notwendig sind, um das Potenzial der Geräte ausschöpfen zu können.

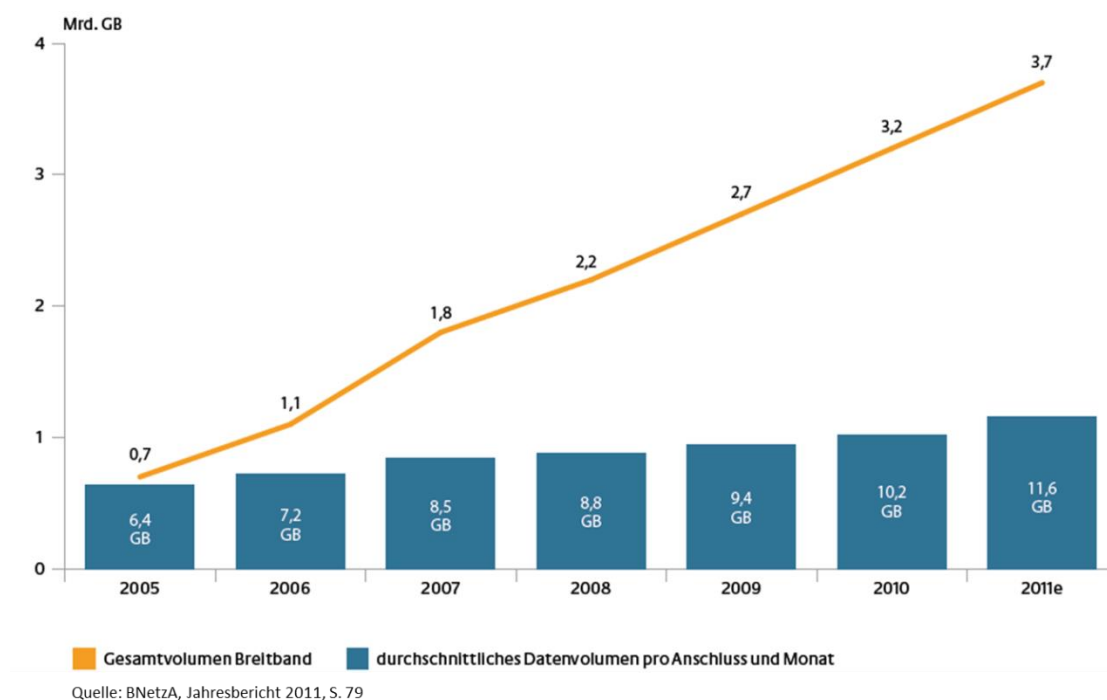


Abbildung 1: Entwicklung der Breitbandnutzung in Deutschland

Ein wesentlicher Treiber der gewerblichen Nutzung hoher Bandbreiten wird dabei in den nächsten Jahren das Thema Cloud Computing sein. Insbesondere für mittelständische Unternehmen mit stark dynamischem Wachstum und Bedarf von Ressourcen sind Cloud-Computing-Dienstleistungen von hoher wirtschaftlicher Bedeutung, da sie die Kosten für Hardware, Software und Netzwerkkomponenten senken und fixe in variable Kosten umwandeln können. Mit Cloud Computing können IT-Leistungen wie Serverleistungen, Speicherkapazität oder Anwendungen flexibel verwendet und je nach Bedarf abgerufen werden. Gerade für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) kann dies einen entscheidenden Effizienzvorteil bieten. Jedoch ist der Zugang zu Breitband die Voraussetzung für die Verwendung von Cloud Computing. KMU können aufgrund der Kostenverhältnisse häufig nicht auf teure Sondererschließungslösungen wie z.B. Company-Connect-Lösungen der TK-Unternehmen zurückgreifen.

Der wachsende Bedarf nach immer schnelleren Datenverbindungen kann nur durch einen kontinuierlichen Ausbau von Breitbandnetzen gedeckt werden. In städtischen Räumen erfolgt dieser Ausbau marktgetrieben durch private Netzbetreiber. In ländlichen Räumen führt die geringere Bevölkerungsdichte zu höheren Ausbaurkosten. Der Ausbau von Breitbandnetzen ist allein nach wirtschaftlichen Maßstäben oft nicht möglich. Auf dem Weg in die Zukunft breitbandiger Internetversorgung drohen ländliche Räume sowie die Randbereiche von Städten und Gemeinden daher zunehmend abgehängt zu werden (Vgl. Abbildung 2).

Breitbandversorgung Städte

- Versorgungslage derzeit:
 - 16 bis 50 Mbit/s
- Ausbauhorizont 5 Jahre
 - 50 bis 100 Mbit/s
- Eigenwirtschaftliche Investitionen der TK-Anbieter
- **Breitbandausbau in Wettbewerb**



Breitbandversorgung Land

- Versorgungslage derzeit:
 - 0 bis 16 Mbit/s
- Ausbauhorizont 5 Jahre
 - **Kein Ausbau**
- Marktversagen, kein Ausbau ohne Förderung
- **Breitbandausbau in kommunaler Verantwortung**



Abbildung 2: Breitbandausbau Stadt-Land im Vergleich (generalisierte Darstellung)

Wo ein Ausbau von Breitbandnetzen allein auf Initiative der Netzbetreiber und Internetprovider nicht geschieht, sind daher Städte und Gemeinden gefordert, den Netzausbau selbst voranzutreiben. Im Kreis Coesfeld wurde die Handlungsnotwendigkeit erkannt und nach Wegen gesucht, wie eine nachhaltige Breitbandversorgung erreicht werden kann. Dazu wurde MICUS gebeten, einen Masterplan zum Aufbau eines FTTB/FTTH-Netzes im Kreis Coesfeld zu erstellen.

3. TECHNOLOGIEN DER BREITBANDERSCHLIEßUNG

3.1. Kabelgebundene Lösungen

FTTx

Weltweit wird der Ausbau von Glasfaserinfrastrukturen mit hohem Druck vorangetrieben, um mit den immer weiter wachsenden Anforderungen an leistungsfähige Telekommunikationsinfrastrukturen Schritt zu halten. In Deutschland ermöglicht die relativ gute Qualität der Kupferinfrastruktur eine Verzögerung des Glasfaserausbaus um einige Jahre. Dennoch ist langfristig ein Umbau der gesamten Kupferinfrastruktur auf ein glasfaserbasiertes Telekommunikationssystem anzustreben. Aus heutiger Sicht ist der komplette Umbau auf Glasfaser im ländlichen Raum aus Kostengründen in den meisten Fällen noch ausgeschlossen. Dennoch sollte die Entwicklung zu einer Glasfaserinfrastruktur bei der Konzeption und Umsetzung von Erschließungsprojekten schon heute berücksichtigt werden.

Unterschieden werden können die verschiedenen Glasfaseranschlusstechnologien nach dem Punkt, bis zu dem das Signal über Glasfaser übermittelt wird und auf die vorhandene Kupferinfrastruktur übergeht (siehe Abbildung 3). Es wird von Fiber-to-the-Node (FTTN), Fiber-to-the-Curb (FTTC), Fiber-to-the-Building (FTTB) und Fiber-to-the-Home (FTTH) gesprochen. Die derzeit verbreitetste Anschlusstechnologie ist FTTN, bei der Glasfaser bis zum Hauptverteiler (HVT) vorliegt. Ab dort wird eine Kupferleitung bis zum Kabelverzweiger (KVz) und anschließend für die Teilnehmeranschlussleitung (TAL) bis zum Hausanschluss verwendet. Die Länge der Kupferleitung kann gerade in ländlichen Regionen mehrere Kilometer betragen, was aufgrund der physikalischen Dämpfung in Kupferleitungen dazu führt, dass beim Kunden nur noch ein Bruchteil der Bandbreite genutzt werden kann, die durch die Glasfaserinfrastruktur eigentlich verfügbar ist.

Das Ziel des Breitbandausbaus muss es daher sein, den Punkt, an dem statt Glasfaser Kupfer verwendet wird, immer näher zum Endkunden zu bringen. In Ballungsräumen wird derzeit vor allem FTTC angeboten, das beispielsweise als VDSL 2 verfügbar ist und Bandbreiten bis zu 50 Mbit/s im Download ermöglichen soll. Diese Bandbreite ist allerdings von der Distanz zwischen KVz und Hausanschluss abhängig, sodass die genannte Bandbreite im Regelfall nicht erreicht werden kann. Außerdem steht sie nicht symmetrisch zur Verfügung, sodass der Upload maximal 10 Mbit/s betragen kann.

Ein Vorteil der FTTx und DSL-Technologien ist ihre Upgradefähigkeit. Wird im Rahmen eines FTTC-Ausbaus ein Glasfaseranschluss der KVz durchgeführt, wird nicht nur die aktuelle Versorgungslage der an den KVz angeschlossenen Haushalte verbessert, sondern gleichzeitig auch die Voraussetzung für einen weiteren Ausbau zu FTTB und FTTH geschaffen. Der FTTx-Ausbau ermöglicht somit einen sequenziellen langfristigen Ausbauweg.

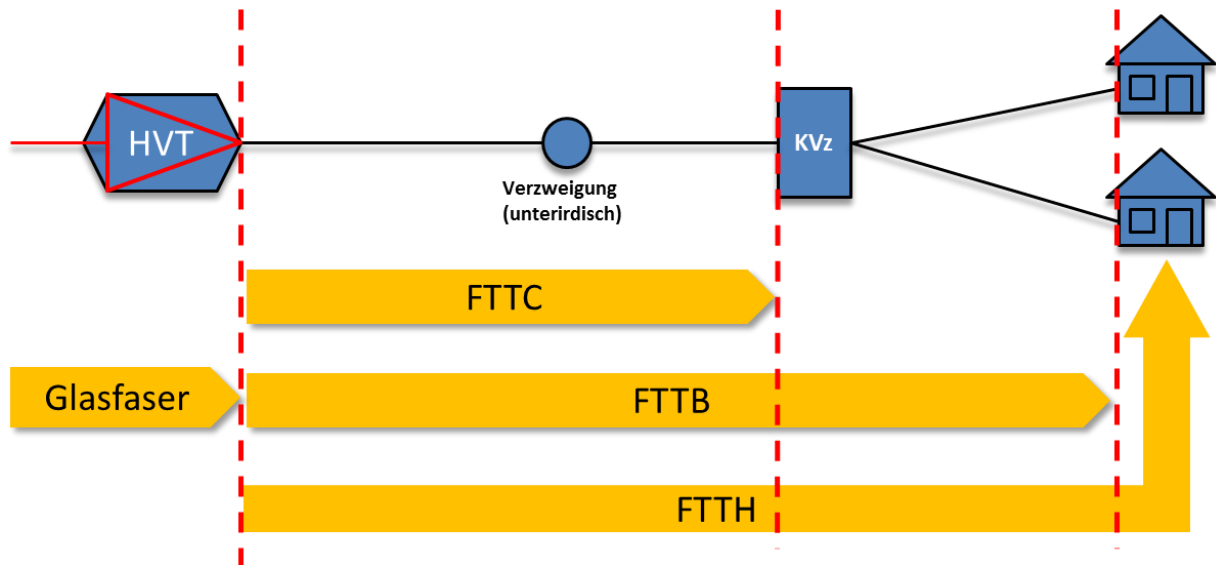


Abbildung 3: Netzvarianten bei Glasfaser (FTTx)

TV-Kabel

Eine Alternative zu der kupferbasierten Infrastruktur der Telekom bieten derzeit die Kabel-TV-Netze, die in Nordrhein-Westfalen von Unitymedia betrieben werden. Die auf Koaxialkabeln basierenden Netze erfüllen, sofern sie rückkanalfähig ausgebaut sind, gute Voraussetzungen zur Nutzung als Übertragungsmedium für breitbandige und interaktive Dienste.

Ähnlich wie bei den neuesten DSL-Standards konzentrieren sich die vorhandenen Kabelnetze jedoch auf die Ballungsräume mit hoher Einwohnerdichte. In ländlichen Räumen, in denen keine schnellen DSL-Anschlüsse verfügbar sind, liegt meist auch kein TV-Kabel. Die Kabelanbieter konzentrieren sich derzeit zudem weitestgehend auf die Aufrüstung ihrer bestehenden Netze auf den DOCSIS 3.0-Standard, der hohe Übertragungsraten über 100 Mbit/s ermöglicht, bauen jedoch keine neuen Netze mehr auf. Für die Erschließung ländlich geprägter, bislang unterversorgter Gebiete bieten die Kabelnetze daher derzeit keine realistische Alternative.

Hinsichtlich ihrer Zukunftsfähigkeit sind TV-Kabelnetze je nach Betrachtungshorizont unterschiedlich zu bewerten. Rückkanalfähige Koaxialnetze mit DOCSIS 3.0-Standard bieten derzeit bereits Bandbreiten von über 100 Mbit/s. Durch eine Weiterentwicklung des Standards werden diese Datenraten noch zu steigern sein und über einen Zeitraum von 10 bis 20 Jahren ausreichend performante Netze bieten. Physikalisch sind Koaxialkabel der Glasfaser jedoch deutlich unterlegen, sodass Kabelnetzbetreiber heute bereits zunehmend von ihren Standards abweichen und bei Neuverlegungen Glasfaser verwenden. Langfristig sind die Kabelnetze der Glasfaser also unterlegen. Für die Upgradefähigkeit der Netze bedeutet dies, dass zwar mittelfristig noch Steigerungen der Bandbreiten möglich sind, jedoch kein ähnlicher, gradueller Ausbau möglich ist wie bei FTTx-Technologien.

3.2. Funkgebundene Lösungen

Mobilfunk

Breitbandfunktechnologien ermöglichen im Vergleich zu drahtgebundenen Lösungen den Einsatz von portablen Endgeräten. Die nutzbare Bandbreite ist bei Funkzellen abhängig von der Entfernung zum Sender, der Topographie des Empfangsgebietes und der Bebauung. Innerhalb einer Funkzelle teilen sich zudem alle Nutzer die verfügbare Bandbreite. So sinkt die verfügbare Bandbreite, je mehr Nutzer aktiv sind und je datenintensiver die jeweilige Nutzung ist (siehe Abbildung 4).

Die derzeit am weitesten verbreiteten Funktechnologien zur Übermittlung von Daten sind UMTS und HSDPA, Mobilfunkstandards der dritten Generation (3G). HSDPA ermöglicht Datenraten von maximal 7,2 Mbit/s im Download, die jedoch aufgrund der oben genannten Einschränkungen in der Regel nicht stabil erreicht werden können.

Die vierte Generation im Mobilfunk „LTE“ ist derzeit im Aufbau. Die Versorgungspflichten im 800-MHz-Bereich sind mittlerweile in zwölf¹ Bundesländern erfüllt. Mit LTE sollen bis zu 50 Mbit/s und mehr im Download möglich sein. Diese hohen Bandbreiten sind in ihrer Reichweite jedoch wiederum sehr begrenzt und werden daher wohl nur in innerstädtischen Bereichen verfügbar sein.

1. Ähnlich wie bei der Dämpfung in Kupferkabeln wird das Signal mit steigendem Abstand zum Funkmast schwächer, was zu einer stetigen Abnahme der Bandbreite abhängig von der Distanz zur Funkzelle führt. Maximal kann von einer Reichweite von acht Kilometern ausgegangen werden, wobei die erreichbare Bandbreite unter realistischen Bedingungen spätestens bei etwa vier Kilometern unter die als Breitband zu bezeichnende Geschwindigkeit von 2 Mbit/s fällt.
2. Die Empfangsleistung und damit die Bandbreite sind in erheblichem Maße von der Topographie des Empfangsgebietes sowie von der Bebauung abhängig. Grundsätzlich muss zwischen Sendemast und Empfänger eine sogenannte „Quasi-Sichtverbindung“ bestehen. In hügeligen Gebieten ist der Empfang daher oft eingeschränkt und die erreichbare Bandbreite sinkt. In Gebieten mit dichter Bebauung bzw. innerhalb von Gebäuden kann die Empfangsleistung rapide abnehmen. Besonders in gewerblich genutzten Gebäuden, die besonders gesichert sind, ist der Empfang häufig sehr schlecht. Die Angaben einiger Hersteller unterscheiden dabei auch zwischen outdoor- und indoor-Geschwindigkeit, wobei die indoor-Geschwindigkeit deutlich unter der outdoor-Geschwindigkeit liegt. Daher empfehlen die Provider auch den Betrieb einer Außenantenne.
3. Wie alle funkbasierten Internet-Übertragungstechnologien ist LTE ein sogenanntes „Shared Medium“ (siehe Abbildung 4), d.h., die am Sendemast verfügbare Bandbreite verteilt sich auf alle momentan aktiven Nutzer. Je mehr Nutzer gleichzeitig die Datenverbindung über den Sendemast nutzen, desto geringer ist die Bandbreite, die jeder Teilnehmer zur Verfügung hat. In den meisten erhältlichen Datentarifen ist daher eine Datenmengenbegrenzung („Fair Use Policy“) verankert, die den Download bzw. Upload von Daten nach Erreichen einer in der Regel monatlich geltenden Grenze künstlich verlangsamen. Da die Nutzerzahlen von mobilen Internet-

¹http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1931/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2012/121008_BreitbandausbauMeckVPom.html

verbindungen und die übertragenen Datenraten ständig steigen, ist auch in bereits erschlossenen Gebieten ein kontinuierlicher Ausbau der Netze notwendig, um eine konstante Verfügbarkeit der Bandbreiten zu gewährleisten.

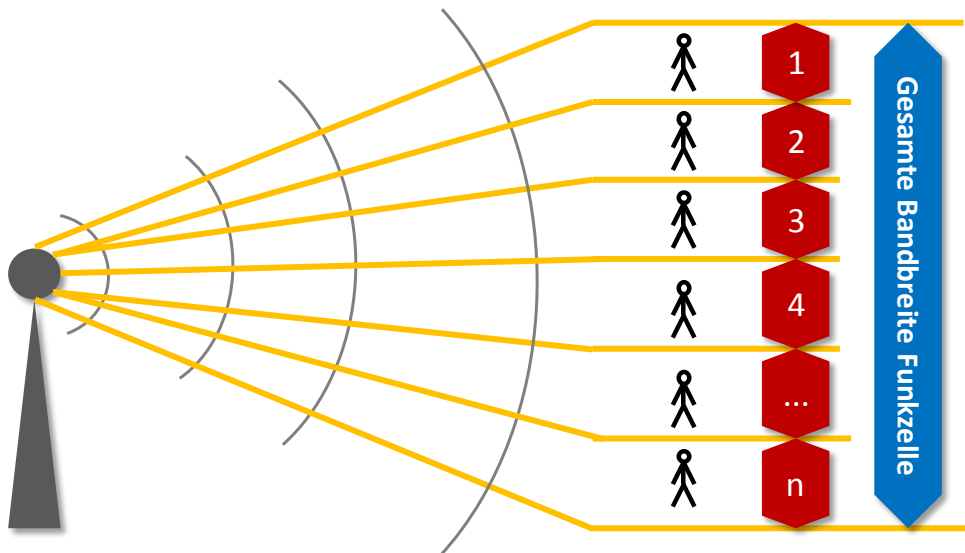


Abbildung 4: LTE – Shared Medium

Richtfunk

Über Richtfunk können hohe Bandbreiten über Entfernungen bis zu 50 km von Punkt zu Punkt übermittelt werden. Dies ermöglicht die Erschließung einzelner Ortschaften, die über einen KVz verfügen, dessen Erschließung mit Glasfaser aber zu teuer wäre. In der Praxis wird dabei eine Richtfunkstrecke zwischen einem Glasfaseranschlusspunkt, dem so genannten Point-of-Presence (PoP), und einem neuen Multifunktionsgehäuse (MFG) hergestellt, das neben dem zu erschließenden KVz steht. Der KVz wird dann vom Multifunktionsgehäuse her erschlossen.

Zur Verwirklichung von Richtfunklösungen ist eine Sichtverbindung erforderlich, die i.d.R. über die Installation kleinerer Funktürme hergestellt wird. Die Netze sind im Wesentlichen dazu gedacht, akute Versorgungslücken abzudecken, schaffen andererseits aber auch eine Grundlage für den weiteren Breitbandausbau, da die Multifunktionsgehäuse und deren Verbindung mit dem KVz auch bei einem FTTC-Ausbau erforderlich sind. Wenn sich, beispielsweise im Rahmen von Baumaßnahmen, eine Gelegenheit bietet, die Richtfunkstrecke durch ein Glasfaserkabel zu ersetzen, ist dadurch mit relativ geringem Aufwand eine weitere Steigerung der Bandbreiten möglich.

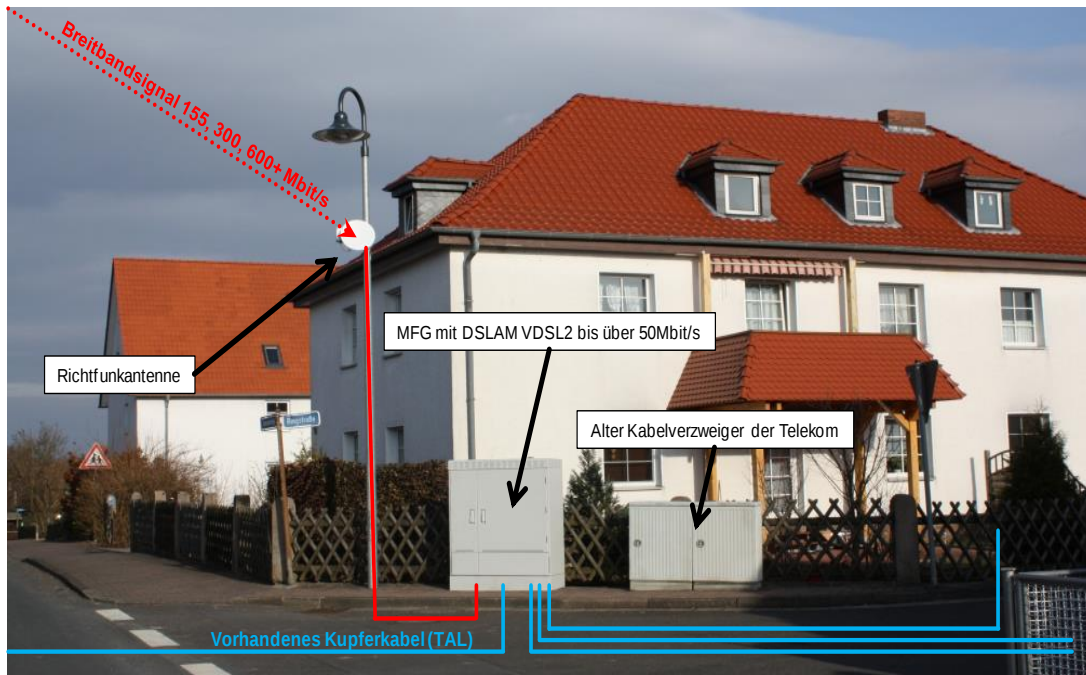


Abbildung 5: Beispiel Aufbau Richtfunk und KVZ

Satellitenanbindung

Eine Alternative für besonders abgelegene Siedlungen oder einzelne Häuser und Höfe bietet die Satellitentechnologie. Über Satellitenanbindung ist es praktisch an jedem Ort möglich, eine Verbindung zum Internet aufzubauen. Anbieter wie Eutelsat bieten bis zu 18 Mbit/s im Download und 6 Mbit/s im Upload an. Die tatsächliche Übertragungsgeschwindigkeit der angebotenen Leistungen hängt allerdings von verschiedenen Faktoren ab und kann teilweise stark vom theoretischen Wert abweichen. So sind die Qualität der Satellitenanlage, die Wetterverhältnisse und die Netzauslastung für die tatsächlich vorhandene Breitbandgeschwindigkeit ausschlaggebend. Darüber hinaus schränkt die lange Reaktionszeit von bis zu 0,5 s die interaktive Nutzung des Internets ein. Die Internetnutzung über eine Satellitenanbindung unterliegt meist einer Fair-Access-Policy (FAP). Dabei wird, je nach Vertrag, die Bandbreite ab einer bestimmten, monatlichen Datenmenge gedrosselt.

3.3. Vergleich

Langfristig gibt es zu dem flächendeckenden Ausbau einer Glasfaserinfrastruktur keine tragfähige Alternative. Ein stufenweiser Ausbau über FTTC und FTTB ist hierzu die nachhaltigste und wirtschaftlichste Variante, da neben der Behebung aktueller Versorgungslücken die Ausbaufähigkeit zur nächsten Stufe gegeben ist. Die Weiterentwicklung der Mobilfunktechnologie bietet hierzu eine sinnvolle Ergänzung, da gerade für die Internetnutzung unterwegs eine Verbesserung von Verfügbarkeit und Bandbreite erreicht werden kann. Mobilfunk kann einen festnetzbasierten Ausbau langfristig jedoch nicht ersetzen, da nicht die gleiche Stabilität und Bandbreite gewährleistet werden kann, wie bei festnetzbasierten Netzen. Richtfunk- und Satelliten-Lösungen können im Einzelfall wirtschaftlich sinnvolle Alternativen sein, um Versorgungslücken schnell zu schließen und den „Leidensdruck“ in hochgradig unterversorgten Gebieten zu mindern.

Abbildung 6 zeigt eine Übersicht verschiedener Ausbaualternativen in ländlichen Räumen. Wird die Versorgung der Haushalte auf kleinräumiger Ebene betrachtet, so wird ersichtlich, dass es für jeden Fall eine passende Lösung gibt. Möglichkeiten der Versorgung sind Satellit, Funk, Richtfunk + DSL, Glasfaser + DSL (FTTC) und FTTB/FTTH. Jede Versorgungsmöglichkeit eignet sich i.d.R. ab einer bestimmten Haushaltsanzahl, wobei diese Schwellenwerte auch stark von lokaler Verfügbarkeit von Glasfasertrassen und dem Bedarf der Haushalte und Gewerbetreibenden abhängen. Alle potentiellen Optionen haben sowohl Vor- als auch Nachteile.

Auf Ebene der Satelliten (< 50 Anschlüsse) liegt der Vorteil in der gesamträumigen Verfügbarkeit, jedoch müssen technologische Einschränkungen bedacht werden. Es sind aufgrund der hohen Signallaufzeit über geostationär positionierte Satelliten Reaktionszeiten (Ping) von ca. einer halben Sekunde üblich. Dies schließt Anwendungen, die eine kurze Reaktionszeit erfordern (z.B. Online-Spiele, Videotelefonie) aus. Die Versorgung auf Basis der Funktechnologie (50 bis 150 Anschlüsse) ist mit geringen Kosten verbunden. Nachteilig wirkt sich allerdings sowohl die begrenzte Reichweite aus, als auch die Tatsache, dass es sich bei Funk um ein Shared Medium handelt. Bei der Option Richtfunk + DSL (150 bis 400 Anschlüsse) sind relativ hohe Bandbreiten bei geringen Kosten zu erreichen. Allerdings ist eine Sichtverbindung zwischen beiden Anlagen erforderlich. Die Technologie von Glasfaser + DSL (FTTC) (mehr als 400 Anschlüsse oder nah an der Glasfaser-Trasse) bietet sowohl eine hohe Geschwindigkeit, als auch Möglichkeiten zum Ausbau. Der Ausbau an sich gestaltet sich jedoch kostenintensiv. Die Möglichkeit einer FTTB/FTTH Lösung (Gewerbeanschluss, nah an der Glasfaser-Trasse) stellt die schnellstmögliche Verbindung dar. Hier ist jedoch zusätzlich zu FTTC mit hohen Kosten für Hausanschlüsse und Inhouse-Verkabelung (bei FTTH) zu kalkulieren.

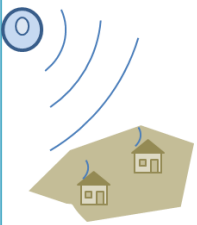
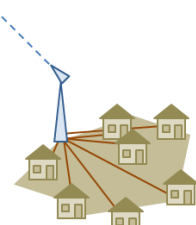
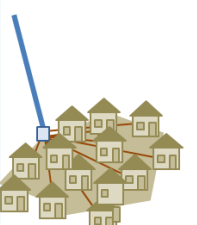
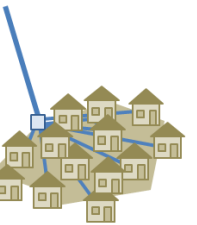
	a) Satellit	b) Funk	c) Richtfunk + DSL	d) Glasfaser + DSL (FTTC)	e) FTTB/FTTH
Anschlüsse	<50	50 bis 150	150 bis 400	>400 oder nah an der GF-Trasse	Gewerbeanschluss, nah an GF-Trasse
Vorteil	Überall verfügbar	Geringe Kosten	Relativ hohe Bandbreite zu geringen Kosten	Hohe Geschwindigkeit, Ausbaufähigkeit	Schnellstmögliche Verbindung
Nachteil	Technologische Einschränkungen, Hohe Gerätekosten	Begrenzte Reichweite, Shared Medium	Sichtverbindung zw. beiden Anlagen erforderlich	Der Ausbau ist teuer	Zusätzlich hohe Kosten für Hausanschlüsse
Schematische Darstellung					

Abbildung 6: Ausbaualternativen für ländliche Siedlungen (Haushaltszahlen sind Richtwerte)

4. VERFÜGBARE BREITBANDINFRASTRUKTUREN

4.1. Deutsche Telekom AG

Die Infrastruktur der Deutschen Telekom AG (DTAG) ist grundlegend in drei Abschnitte unterteilt. Im ersten Bereich sind die Hauptvermittlungsstationen (HVT) über ein Glasfaser-Backbone angeschlossen. Im HVT ist in der Regel auch die aktive DSL-Technologie aufgebaut. Ausgehend von der Station sind Hauptkabel mit Bündelung von Kupferdoppeladern in die Ortsteile verlegt. In jedem Ortsteil sind sogenannte KVz aufgebaut, die das Hauptkabel aufnehmen und dort physisch in Einzelkabel zu den Haushalten trennen. Die Kupferdoppelader, die vom KVz bis zum Haushalt verlegt ist, wird auch als Teilnehmeranschlussleitung (TAL) bezeichnet (vgl. Abbildung 7).

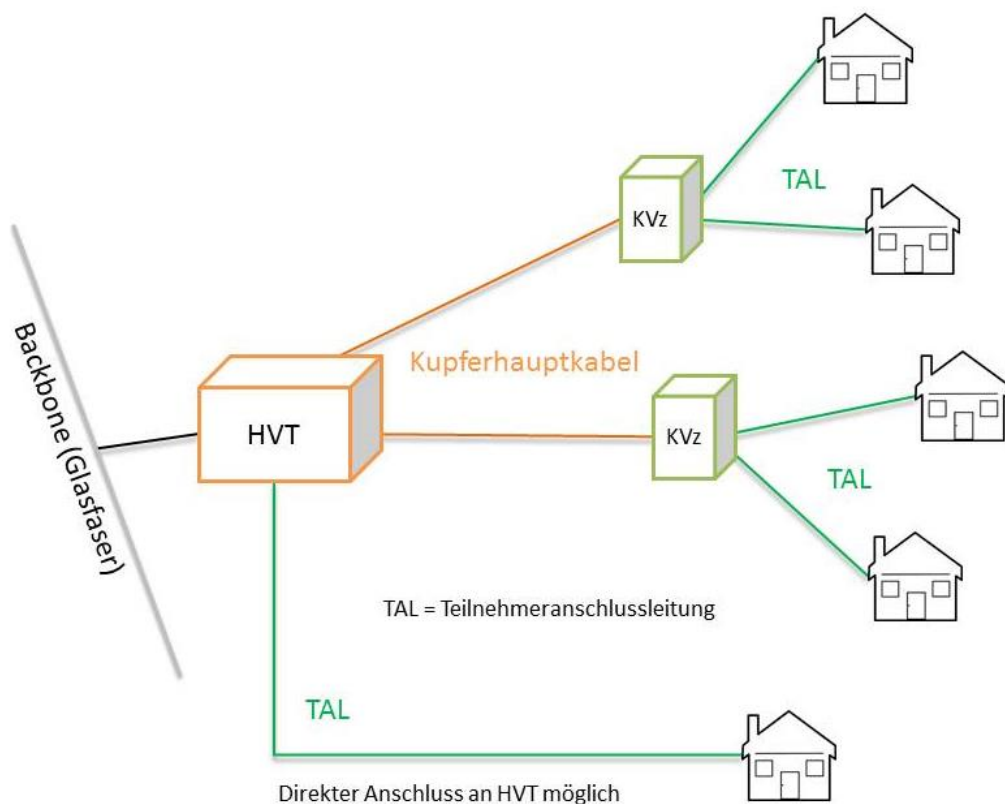


Abbildung 7: Vom Backbone zum Hausanschluss

Im Kreis Coesfeld gibt es insgesamt 19 HVT und 722 Kabelverzweiger der DTAG, die insbesondere in den Ortszentren der Gemeinden liegen. Eine Übersicht über die vorhandenen HVTs und KVz bietet Abbildung 8. Die Abbildung zeigt auch die Ortsnetzbereiche, die auch als Vorwahlgrenzen bezeichnet werden. Die Ortsnetzbereiche orientieren sich an den Gemeindegrenzen, stimmen aber nicht komplett mit diesen überein. Je Ortsnetzbereich ist mindestens ein HVT vorhanden. Von diesem HVT erfolgt die Versorgung der einzelnen KVz innerhalb des Ortsnetzbereiches. Die Versorgung eines KVz durch den HVT eines anderen Ortsnetzbereiches ist nur in Ausnahmefällen möglich.

Die in der Abbildung dargestellten Daten unterliegen der Geheimhaltung
und dürfen nicht veröffentlicht werden

Abbildung 8: HVT und KVz der Deutschen Telekom AG im Kreis Coesfeld (Stand 08/2012)

Theoretisch können alle Haushalte mit einem Telefonanschluss über die TAL mit DSL versorgt werden. Die DTAG ist gesetzlich verpflichtet, anderen TK-Anbietern über die TAL Zugang zu den Haushalten zu gewähren. Wettbewerber können so eigene Netze aufbauen, womit ein diskriminierungsfreier Zugang und eine technikneutrale Nutzung gewährleistet werden. Hierfür ist von der Bundesnetzagentur (BNetzA) ein Entgelt von € 7,17 netto je TAL (KVz bis Haushalt) bzw. 10,08 € (HVT bis Haushalt)² pro Monat festgeschrieben.

Bei Internetverbindungen über ein Kupferkabel ist zu beachten, dass die erreichbare Bandbreite mit der Entfernung zum Hauptverteiler, und damit zum Glasfaserkabel, abnimmt. Dies liegt an den physikalischen Dämpfungseigenschaften der für die TAL verwendeten Kupferkabel. Zukunftsfähige Bandbreiten über 50 Mbit/s sind nur dort zu erreichen,

² http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1931/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2011/110617_TALEntgelte.html?nn=65116

wo die TAL nicht länger als einen Kilometer ist. Bei etwa vier Kilometern sinkt die Bandbreite unter die Grenze von 6 Mbit/s, spätestens bei fünf Kilometern unter 2 Mbit/s. Da hierbei die Länge der verlegten Leitung betrachtet wird, ist die Dämpfung auf die Luftlinienentfernung zum HVT betrachtet noch höher anzusetzen. Die realistische Entfernung eines DSL-Anschlusses mit einer Bandbreite von 2 Mbit/s liegt daher nur bei vier Kilometern. Abbildung 9 veranschaulicht die erreichbare Bandbreite in Abhängigkeit von der verwendeten Technik und der Leitungslänge zum HVT. Zwei weitere Darstellungen zum Zusammenhang zwischen der Länge der Kupferkabel und der möglichen Bandbreite sind in Anhang A dargestellt.

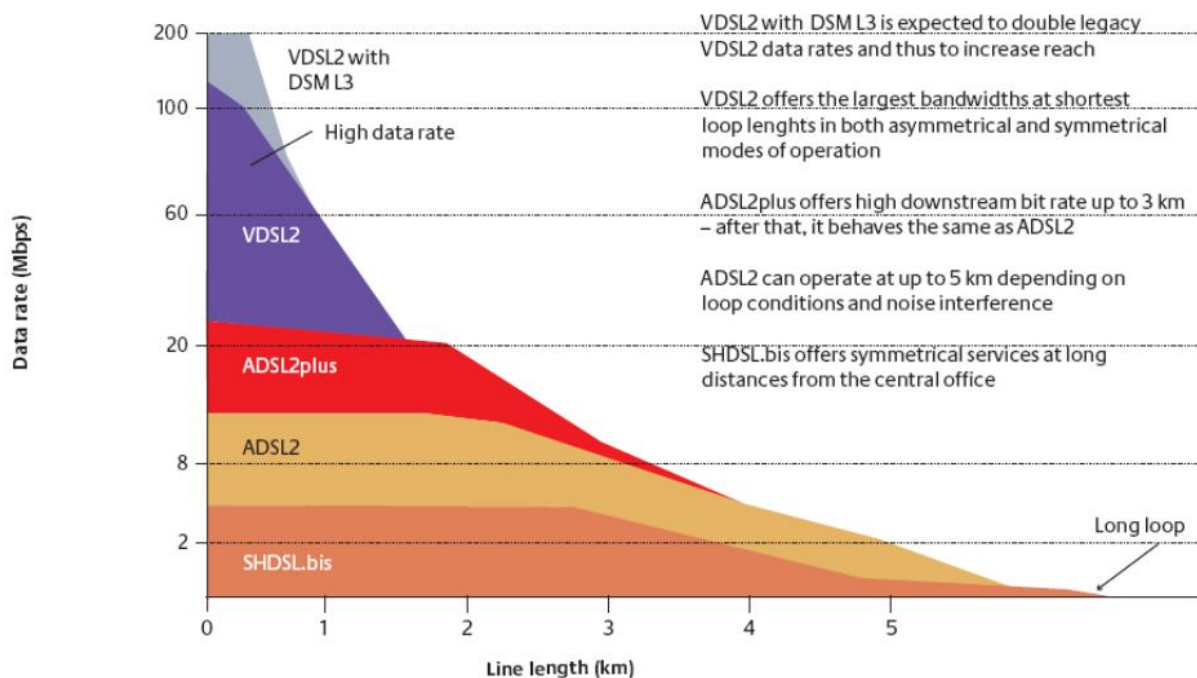


Abbildung 9: DSL-Übertragungsgeschwindigkeiten in Abhängigkeit von der Leitungslänge³

Ein wichtiges Prinzip des Breitbandausbaus ist es daher, die Länge an verbautem Kupferkabel zu verkürzen, indem die KVZ in den Ortsteilen direkt mit Glasfaser angebunden werden und somit ein FTTC-Anschluss entsteht (Vgl. Kapitel 3.1).

Die Deutsche Telekom AG bietet sowohl Kreisen als auch Beratungsunternehmen die Möglichkeit, die Standorte und Dämpfungswerte der KVZ abzufragen. Diese Informationen bieten eine wichtige Grundlage für die Bewertung der Versorgungslage einzelner Ortsteile in dieser Studie.

Im Kreis Coesfeld sind die Zentren mit durchschnittlich über 6 Mbit/s versorgt. In Abbildung 10 ist zu erkennen, dass die Bandbreite an den KVZ mit zunehmender Entfernung vom HVT abnimmt. Diese Entfernungsabhängigkeit ist durch die schon beschriebenen Dämpfungseigenschaften von Kupferkabeln begründet (Vgl. Abbildung 9). Die KVZ außerhalb

³ Quelle: Nokia-Siemens

von Ortschaften mit eigenem HVT und in deren Randlagen weisen daher Großteils nur Bandbreiten von unter 2 Mbit/s auf, wodurch diese Gebiete unterversorgt sind.

Die in der Abbildung dargestellten Daten unterliegen der Geheimhaltung
und dürfen nicht veröffentlicht werden

Abbildung 10: Versorgungslage je KVz (Stand 08/2012)

Betrachtet man Versorgungssituation der Gewerbegebiete im Kreis Coesfeld ergibt sich ein sehr heterogenes Bild. Rund 79% der Gewerbegebiete haben eine Versorgung von mehr als 2 Mbit/s und rund 50% sind mit Breitband über 6 Mbit/s erschlossen. Dennoch sind noch 21% der Gewerbegebiete mit weniger als 2 Mbit/s unterversorgt. Eine hochbitratige Breitbandversorgung ist für viele Gewerbe heutzutage unverzichtbar und daher ein wesentlicher Standortfaktor.

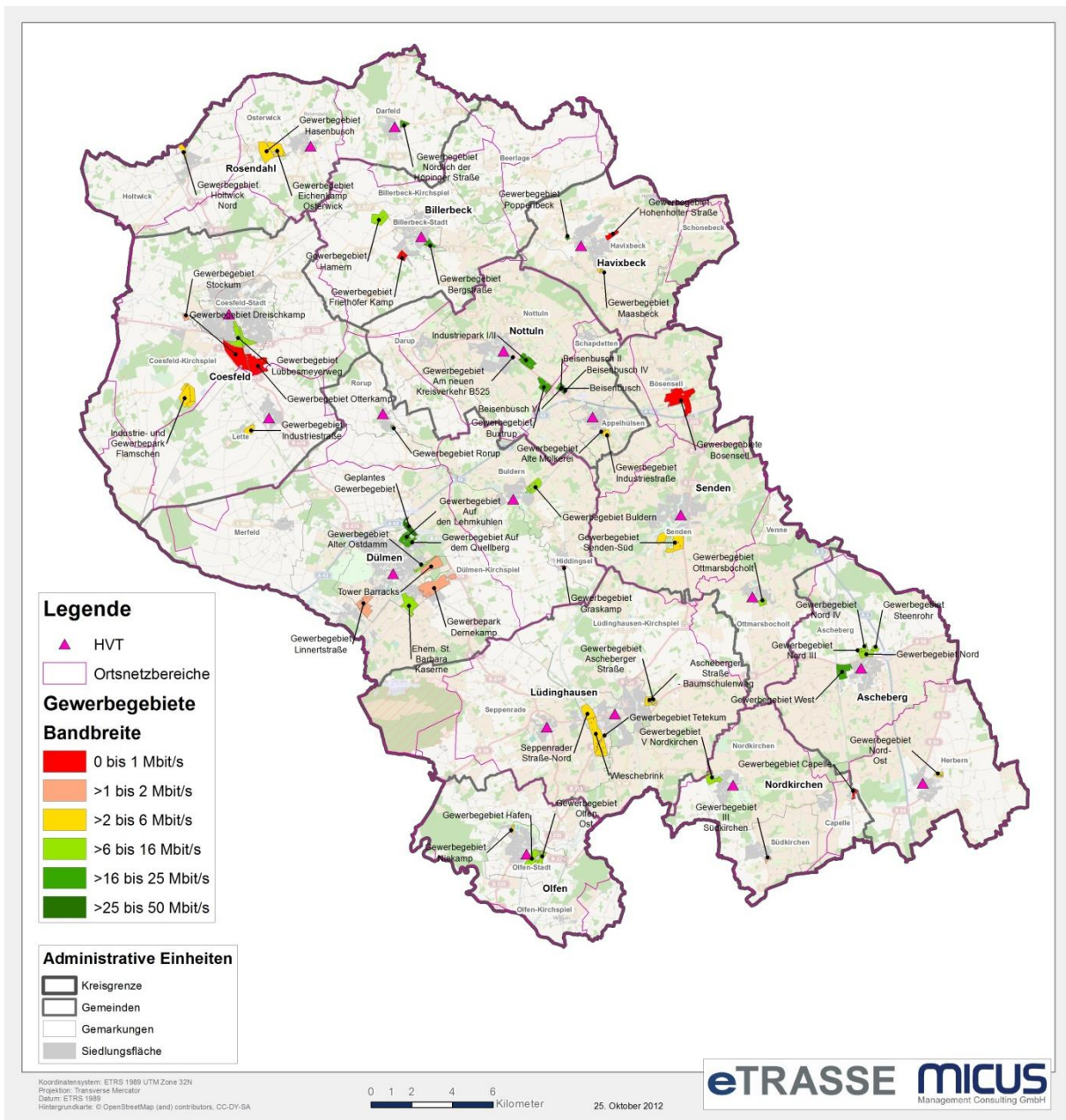


Abbildung 11: Versorgungslage der Gewerbegebiete (Stand: 08/2012)

4.2. Unitymedia

In weiten Teilen des Kreises Coesfeld betreibt Unitymedia ein Kabelnetz, das rückkanalfähig ausgebaut ist und Breitbandinternet mit bis zu 100 Mbit/s ermöglicht. Rückkanalfähige Kabelnetze sind in der Lage, neben den analogen und digitalen TV- und Rundfunksignalen zusätzlich einen Internetzugang anzubieten.

In

Abbildung 12 ist die Verfügbarkeit des Kabelnetzes durch Unitymedia abgebildet. Hierbei sind die dunkelblau dargestellten Gebiete bereits mit einem rückkanalfähigen Kabelnetz der Unitymedia versorgt. Es zeigt sich, dass primär die Ortskerne der dicht besiedelten Gebiete in den Städten Coesfeld, Dülmen und Lüdinghausen versorgt sind. Hinzu kommen

die Ortsteile Osterwick der Gemeinde Rosendahl und Bösensell der Gemeinde Senden. In den Städten und Gemeinden Billerbeck, Havixbeck, Nottuln und Senden ist zwar ein Kabelnetz der Unitymedia vorhanden, dieses ist aber noch nicht rückkanalfähig ausgebaut (Vgl. hellblaue Darstellung in

Abbildung 12). Private Haushalte, die nicht direkt in den Ortszentren liegen, haben häufig keinen Anschluss an das Kabelnetz und können daher auch keinen Internetanschluss über das TV-Kabel beantragen.

Die in der Abbildung dargestellten Daten unterliegen der Geheimhaltung
und dürfen nicht veröffentlicht werden

Abbildung 12: Rückkanalfähiges Kabelnetz der Unitymedia

Da sich die TV-Kabelnetze in erster Linie an Privatkunden richten, sind Gewerbegebiete, die häufig am Ortsrand lokalisiert sind, in der Regel nicht an das TV-Kabelnetz angeschlossen. Damit können die Unternehmen in den Gewerbegebieten, die noch stärker auf

hohe Bandbreiten angewiesen sind als private Nutzer, die Option des Kabelnetzes in vielen Fällen nicht nutzen.

Zieht man die aktuelle Versorgungslage im Kreis Coesfeld auf Basis der Telekom-Infrastruktur sowie Unitymedia in Betracht, so ist festzustellen, dass die traditionellen kabelgebundenen Infrastrukturen in den Kernbereichen eine gute Breitbandversorgung ermöglichen (vgl. Abbildung 13).

Die in der Abbildung dargestellten Daten unterliegen der Geheimhaltung
und dürfen nicht veröffentlicht werden

Abbildung 13: Versorgung der Deutschen Telekom und Unitymedia (Stand 09/2012)

In den Städten Coesfeld, Dülmen und Lüdinghausen weisen die Zentren sowohl eine hohe Bandbreite der KVz, als auch eine gute Versorgung durch Unitymedia auf. Die Bandbreite der KVz in diesen Zentren nimmt mit zunehmender Entfernung vom zentral gelegenen HVT ab. Die Randgebiete sind aber größtenteils durch das rückkanalfähige Kabelnetz von Unitymedia erschlossen, wodurch auch hier hohe Bandbreiten erzielt werden können.

Bis auf den Ortsteil Bösensell der Gemeinde Senden ist in den Ortschaften mit rückkanalfähigem Kabelnetz auch ein HVT der DTAG und dementsprechend hohe Bandbreiten an den KVZ vorhanden. Für die unterversorgten Siedlungen außerhalb dieser zentralen Ortschaften stellt das Kabelnetz somit keine alternative Lösung dar. In Bösensell dagegen kann über das Kabelnetz der Unitymedia auf breitbandiges Internet zugegriffen werden. Von einer schlechten Versorgung sind vor allem kleinere Siedlungen zwischen den zentralen Orten und an den Randgebieten der Gemeinden betroffen. Hier liegt die Versorgung mit Breitband an den KVZ meist unter 1 Mbit/s. Betroffen sind hiervon vor allem der Ortsteil Holtwick in der Gemeinde Rosendahl, die Ortsteile Darup und Schapdetten in der Gemeinde Nottuln, die Ortsteile Merfeld, Hiddingsel und Hausdülmen in der Stadt Dülmen, der Ort Vinnum in der Gemeinde Olfen, die Orte Südkirchen und Capelle in der Gemeinde Nordkirchen sowie der Ort Davensberg in der Gemeinde Ascheberg.

4.3. LTE

Im Kreis Coesfeld ist derzeit keine flächendeckende Versorgung mit LTE verfügbar. Abbildung 14 zeigt die LTE Versorgung im Kreis Coesfeld, basierend auf den Daten des Breitbandatlas des BMWi. In weiten Teilen des Kreises sind hier noch deutliche Versorgungslücken zu erkennen.

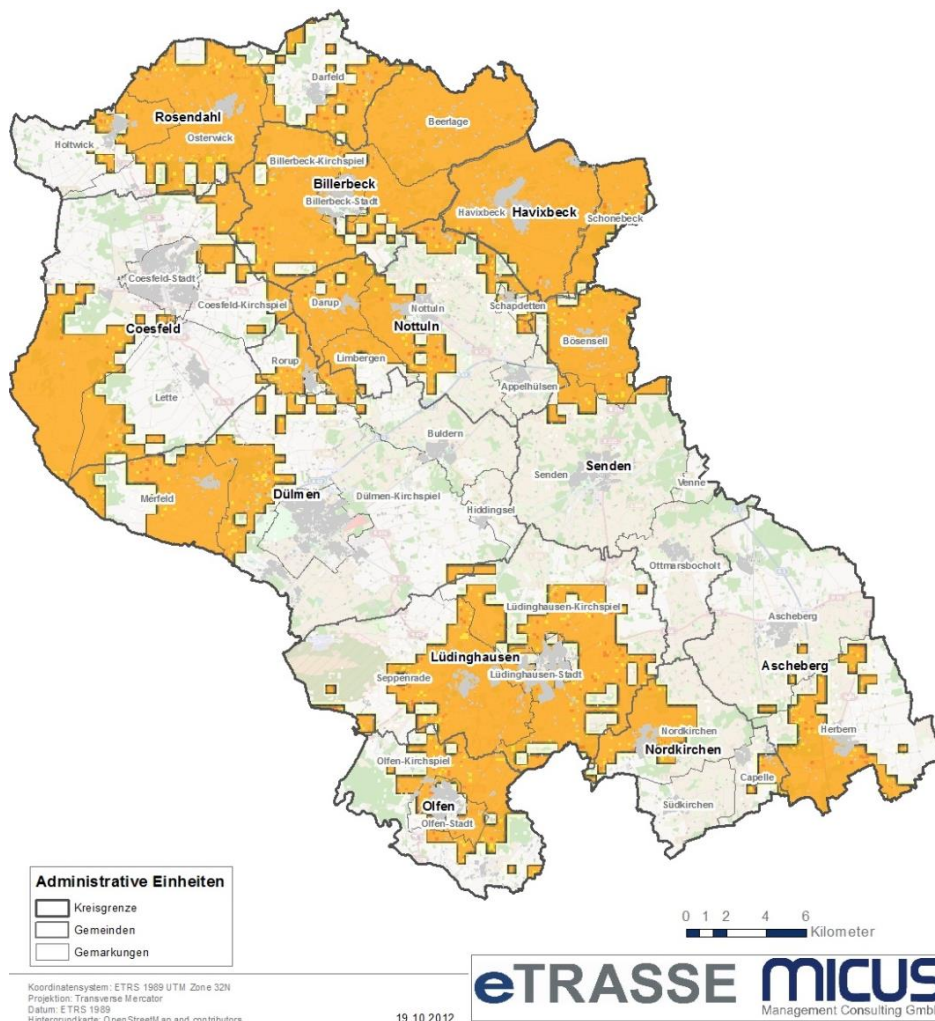


Abbildung 14: LTE Abdeckung im Kreis Coesfeld laut Breitbandatlas des BMWi

Demgegenüber wird auf der LTE Verfügbarkeitskarte⁴ von Vodafone die LTE Versorgung bis auf Teile der Gemeinde Senden und dem Norden der Gemeinde Ascheberg fast flächendeckend dargestellt. Vodafone schlüsselt dabei die Verfügbarkeit von LTE in Outdoor (Außenbereich) und Indoor (Innenbereich) auf. Die unterschiedliche Abdeckung im Vergleich zu Abbildung 14 kann dadurch erklärt werden, dass der Breitbandatlas des BMWi die LTE Outdoor Verfügbarkeit nicht darstellt.

Unabhängig von der Verfügbarkeit im Kreis Coesfeld erfüllt die LTE Technologie die Anforderungen an die Grundversorgung bezüglich Erreichbarkeit (> 95 % aller Haushalte), Bandbreite (Gesicherte 2 Mbit/s im Download), Verfügbarkeit (> 95 %/Tag) und Ausfallsicherheit (< 0,5 %/Jahr) nicht.

4.4. Regionale Infrastrukturbetreiber

Im Kreis Coesfeld sind die regionalen Anbieter EuroSat und KabelFrei GmbH aktiv. Die Firma EuroSat bietet in der Stadt Olfen Internet über DSL. Gute Ausbaumöglichkeiten er-

⁴ <http://www.vodafone-lte.de/zum-onlineshop/netzabdeckung/vodafone-lte-netzabdeckung.htm>

geben sich in der Stadt Olfen durch die Tatsache, dass hier kein rückkanalfähiges Kabelnetz der Unitymedia vorhanden ist.

Die Firma KabelFrei GmbH bietet im Kreis Coesfeld breitbandige Internetzugänge über eine Funklösung. Daneben plant KabelFrei auch den Glasfaserausbau im Ortsteil Schapdetten in der Gemeinde Nottuln. Genauere Informationen hierzu lagen zum Zeitpunkt der Berichtsabgabe noch nicht vor.

5. INFRASTRUKTURANALYSE

5.1. Nutzbare Trassen

Das „Rückgrat“ moderner Telekommunikationsnetze, die sogenannten Backbones, bestehen aus einem Netz von Lichtwellenleitern (LWL), die extrem hohe Bandbreiten zulassen und deren Kapazität auch aufgrund verbesserter Übertragungstechnologien noch weiter ansteigen wird. Lichtwellenleiter bestehen in der Regel aus einem Bündel von ultradünnen Fasern aus Glas oder Kunststoff, weshalb sie gemeinhin auch als Glasfaserleitungen bezeichnet werden.

Über die Leitungen des „Backbone“ läuft der gesamte Datenverkehr zwischen Endnutzern, Netzknoten und Rechenzentren. Das Backbone stellt damit für den regionalen Breitbandausbau den Ausgangspunkt dar, von dem die Leitungen zu den KVZ und schließlich den Endkunden abgehen.

Für das Backbone können grundsätzlich alle Linieninfrastrukturen verwendet werden, die über eine LWL-Leitung verfügen.

Hochspannungsleitungen: Die meisten Hochspannungsleitungen sind für den Betrieb und die Steuerung der Energieversorgungs- und Transportnetze mit einem Glasfaserkabel ausgestattet. Da die Steuerungsaufgaben nur einen Bruchteil der Leitungskapazität in Anspruch nehmen, eignen sich die Kabel für die Mitnutzung für Breitband-Internet. Zugang zu dem Netz ist an den Haubenmuffen der Leitungen möglich. Zusätzlich lassen sich auch Abspannungen an den Leitungsmasten vornehmen. Jedoch ist dies mit höheren Kosten verbunden.

Gaspipelines: Auch entlang der Fernleitungen der Gasversorger sind LWL-Leitungen zu Steuerungszwecken verlegt. Die Betreiber der Pipelines stellen ihre Glasfaserkabel in der Regel gegen Mietgebühren zur Mitbenutzung zur Verfügung.

Bahntrassen: Entlang vieler Bahnstrecken der DB verlaufen LWL-Leitungen. Anders als bei den Hochspannungs- und Gasnetzen besteht für diese bislang jedoch nicht die Möglichkeit einer Mitbenutzung. Sie werden in der Infrastrukturanalyse daher an dieser Stelle nur der Vollständigkeit wegen erwähnt.

5.2. Infrastrukturen im Kreis Coesfeld

Der Kreis Coesfeld wird von einem dichten Netz an Hochspannungsleitungen, Lichtwellenleitern und Gaspipelines durchzogen (vgl. Abbildung 15). Die Infrastrukturtrassen laufen sowohl in Nord-Süd als auch in Ost-West Richtung, können aber nur zum Teil als Backbones für den Breitbandausbau genutzt werden.

Das Hochspannungsnetz im Kreis Coesfeld umfasst mehrere Trassen der RWE, die sich zum einen von Norden her über die Stadt Coesfeld in den Kreis erstrecken und sich nördlich der Stadt Lüdinghausen in eine Ost-West und eine Nord-Süd Trasse aufteilen. Zum anderen schneidet eine RWE Trasse die Gemeinde Ascheberg im Osten des Kreises. Das Hochspannungsnetz der RWE verfügt zwar über einen LWL, dieser sind aber Eigentum der

Vodafone bzw. Versatel. Vodafone ist grundsätzlich bereit ihre LWL-Trassen zu vermieten, wobei Einzelfälle gesondert diskutiert werden müssen, da Vodafone durch die Vermietung ihrer Backbones keine Konkurrenz zum Mobilfunkgeschäft fördern will.

Das Streckennetz der Deutschen Bahn (DB) erstreckt sich über das gesamte Kreisgebiet und bildet Knotenpunkte in den Städten Coesfeld und Dülmen. Neben dem Streckennetz kreuzt eine Trasse der DB Energie die Gemeinden Ascheberg, Senden, Lüdinghausen und Olfen. Infrastrukturen der DB können, aufgrund von Sicherheitsaspekten, i.d.R. nicht als Backbones verwendet werden (Vgl. 5.3).

Ein wichtiger Infrastrukturträger, der über die gesamte Trasse auch ein Glasfaserkabel mitführt, ist die GasLINE GmbH. Die Trasse teilt sich südlich des Kreises Coesfeld auf und schneidet die Gemeinden Nordkirchen, Ascheberg, Senden, Havixbeck sowie den östlichen Rand der Stadt Billerbeck. Die Glasfaser Infrastruktur der GasLINE ist i.d.R. in den Schutzstreifen neben den Gasleitungs-Trassen verlegt. Dabei können sowohl einzelne Fasern angemietet, als auch eigene LWL in die bestehenden Schutzrohre eingeblasen werden. Daneben können auch Systemtechnik-Stationen bzw. Stellflächen gemietet werden.

Die Trasse des Backbonebetreibers NGN Fiber Network schneidet das Kreisgebiet in Olfen, Lüdinghausen und Senden, wobei in Teilen der Gemeinde Lüdinghausen zwei Trassen parallel verlegt sind. Die NGN Fiber Network vermietet wie die GasLINE einzelne Fasern bzw. Schutzrohre sowie Repeater- und Systemtechnik-Stationen.

Die Bundesautobahnen 43, 1 und 31 stellen ebenfalls potentielle Backbones für eine Breitbanderschließung dar, sofern sie mit einem Glasfaserkabel ausgestattet sind. Im Kreisgebiet Coesfeld ist das derzeit noch nicht der Fall. Mögliche Erschließungen der Bundesautobahnen mit Glasfaser und deren Nutzung als Backbone müssen mit den zuständigen Behörden abgestimmt werden.

Die in der Abbildung dargestellten Daten unterliegen der Geheimhaltung
und dürfen nicht veröffentlicht werden

Abbildung 15: Nutzbare Infrastrukturen im Kreis Coesfeld (Stand 08/2012)

5.3. Aktuelle Gesetzeslage

Gemäß den Regelungen des Telekommunikationsgesetzes (TKG) können Betreiber von öffentlichen Kommunikationsnetzen ein kostenloses Wegerecht auf öffentlicher Infrastruk-

tur in Anspruch nehmen. Die Verlegung selbst hat jedoch auf Kosten des Antragstellers zu erfolgen. Eine Mitverlegung bei ohnehin laufenden Baumaßnahmen ist ebenso möglich, dabei ist darauf zu achten, dass dem Bund keine zusätzlichen Kosten entstehen.

Die Novellierung des Telekommunikationsgesetzes hat 2012 einige Neuerungen gebracht, die die Nutzung bestehender Trassen zukünftig erleichtern sollen. In den neu eingefügten §§ 77c - e im Änderungsgesetz zum TKG ist die Mitnutzung der Teile der Bundesverkehrswege geregelt worden, die zum Auf- und Ausbau von Netzen der nächsten Generation genutzt werden können. Dies ist auf Antrag zu gestatten. Die Mitnutzung ist so zu gestalten, dass sie den Anforderungen der öffentlichen Sicherheit und Ordnung sowie den anerkannten Regeln der Technik genügt. Für die Mitnutzung kann ein kostendeckendes Entgelt verlangt werden. Die Nebenbestimmungen und die für die Bearbeitung der Anträge zuständige Stelle sollen nach Inkrafttreten des Änderungsgesetzes zum TKG bekanntgegeben werden, dies ist bisher aber noch nicht geschehen.

Generell sei darauf hingewiesen, dass an Bundesstraßen keine durchgängige Kommunikationsinfrastruktur vorhanden und auch nicht vorgesehen ist. Eine Mitverlegung in schon vorhandene oder geplante Einrichtungen zum Auf- oder Ausbau von Glasfasernetzen scheidet somit aus. Anders ist die Situation aber entlang der Bundesautobahnen, hier ist i.d.R. eine durchgängige Kommunikationsinfrastruktur vorhanden.

Was die Mitnutzung der Bundeseisenbahninfrastruktur anbetrifft, ist dies analog dem Vorstehenden geregelt: Die DB Netz AG hat dabei in Wahrnehmung ihrer Betreiberverantwortung nach dem Allgemeinen Eisenbahngesetz die betrieblichen Sicherheitsaspekte zu beachten, was im Einzelfall heißen kann, dass die Anforderungen so hoch sind, dass dadurch eine Mitverlegung verhindert wird.

Die Verlegung von Glasfaserkabeln Dritter an Bundeswasserstraßen wurde in mehreren Fällen im Rahmen von Mitverlegungen realisiert. Der Bedarf an Glasfaserkabeln ist für die Bundeswasserstraßen aber, mit Ausnahme einzelner Lückenschlüsse, inzwischen gedeckt. Daher stellt sich hier die Frage von künftigen Mitverlegungen größeren Umfanges aus Sicht des BMVBS nicht mehr.

Im § 68 Absatz 2 des Änderungsgesetzes zum TKG sind zudem zur Verlegung von Glasfaserleitungen oder zugehöriger Kabelschutzrohre in Straßen-Verlegeverfahren das so genannte „Mini-, Micro- oder Nanotrenching“ zugelassen worden. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass eine Verlegung in Autobahnen und autobahnähnlich ausgebauten Bundesstraßen ausdrücklich ausgenommen ist. Die Arbeiten zur Festlegung der technischen Bedingungen dieser neuen Verlegeverfahren sind im Gange. Hierzu existiert eine Arbeitsgruppe im Bereich der privaten Wirtschaft, an der auch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) teilnimmt. Damit soll die gegenseitige Information und gegebenenfalls Mitwirkung sichergestellt werden. Die Länderarbeitsgruppe Straßenbau soll in naher Zukunft über den Stand der Aktivitäten unterrichtet werden.

5.4. Aktuelle und künftige Förderkulisse

Eine Förderung der Breitbandversorgung mit Mitteln der GAK und EFRE sind nur zur Sicherung der Grundversorgung möglich. Vor dem Hintergrund der Förderung entspricht Grundversorgung einer Breitbandverbindung von mindestens 2 Mbit/s. Ein Programm zur Förderung von Hochgeschwindigkeitsnetzen ist bisher nicht aufgelegt worden.

Durch die Verlegung von Leerrohren (mit oder ohne Kabel) als vorbereitender Maßnahme kann der Aufbau hochbitratiger Zugangsnetze unterstützt werden. Förderfähig ist das Verlegen der Leerrohre bis zum letzten Verteilpunkt vor dem Gebäude, einschließlich der dafür notwendigen Übergabevorrichtung.

Bei der Unterstützung solcher Maßnahmen durch öffentliche Mittel handelt es sich um Beihilfen. Um den Ausbau auf kommunaler Ebene zu vereinfachen und eine Notifizierung jeder einzelnen Maßnahme zu vermeiden, hat die Bundesregierung gemeinsam mit den Ländern und kommunalen Spitzenverbänden die Bundesrahmenregelung Leerrohre (BRLR) erarbeitet. Die Rahmenregelung ist bis zum 31. Dezember 2015 befristet und bundesweit für alle Akteure der öffentlichen Hand anwendbar.

Alle Projekte, die im Einklang mit den Bedingungen der Bundesrahmenregelung stehen, können somit unmittelbar gefördert werden. Die Bundesrahmenregelung bildet insoweit einen Rahmen für die notifizierungsfreie Förderung des Breitbandausbaus, stellt selbst jedoch keine Mittel zur Verfügung.⁵

⁵ Siehe dazu auch: <http://www.zukunft-breitband.de/BBA/Navigation/foerderung-und-finanzierung,did=423396.html>

6. LEERROHRKONZEPT FÜR DEN KREIS COESFELD

Die Verlegung von Leerrohren dient generell als Vorbereitung für die nachhaltige Schaffung einer Telekommunikationsinfrastruktur auf dem Weg zu zukunftsfähigen NGA-Netzen. Denn Leerrohre, ob mit (Dark Fiber) oder ohne Glasfaser bestückt, ermöglichen es grundsätzlich, mehreren Anbietern Zugang zum lokalen Markt für Breitbandverbindungen zu verschaffen.

Das Leerrohrkonzept ist nicht dahin gehend zu verstehen, dass in Folge des Konzeptentwurfes umgehend sämtliche dieser Leerrohre gebaut werden sollen. Vielmehr dient es als Orientierung, wo eine Leerrohrverlegung sinnvoll sein kann. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn im Zuge von Baumaßnahmen die Möglichkeit für eine kostengünstige Mitverlegung besteht.

Im Folgenden wird die Berechnung des Leerrohrkonzeptes erläutert, bevor auf die Möglichkeiten der Mitverlegung sowie die Ausbaukosten und Wirtschaftlichkeit eingegangen wird.

6.1. Berechnung des Leerrohrkonzeptes

Definition der Innenräume

Die Berechnung des Leerrohrkonzeptes sollte laut Auftrag nur für die Innenräume des Kreises Coesfeld erfolgen. Basierend auf Bevölkerungszahlen der amtlichen Statistik wurden daher in einem ersten Schritt Innenräume mit Hilfe einer Kern-Dichte Berechnung bestimmt und in einem zweiten Schritt manuell nachbearbeitet, um bedeutende Gebiete außerhalb der definierten Innenräume in die Leerrohrberechnung mit aufzunehmen. Um die Kern-Dichte Berechnung durchführen zu können, war es notwendig, die Einwohnerzahlen der amtlichen Statistik auf die besiedelten Flächen zu beziehen. Von diesen Flächen wurde der Mittelpunkt, mit den Einwohnerzahlen als Attributinformation, berechnet, der dann als Eingabe für die weitere Berechnung verwendet wurde. Bei der Kern-Dichte Berechnung wird ein gleichmäßiges Raster über das gesamte Untersuchungsgebiet hinweg erzeugt, bei dem für jede Zelle ein Wert berechnet wird, der Auskunft über die Einwohnerdichte in einem bestimmten Suchradius um diese Zelle gibt. Da die Mittelpunkte der besiedelten Flächen mit den hochgerechneten Einwohnerzahlen als Eingabe für die Berechnung verwendet wurden, entstand ein Raster, das die höchsten Werte an den Zellen aufweist, an denen sowohl die besiedelte Fläche als auch die Einwohnerzahl besonders groß sind. Bei der Darstellung des Rasters wurden die Zellen, je nach berechnetem Dichte Wert, in Kategorien eingeteilt und mit einem Farbverlauf von Rot nach Grün visualisiert (Vgl. Abbildung 16).

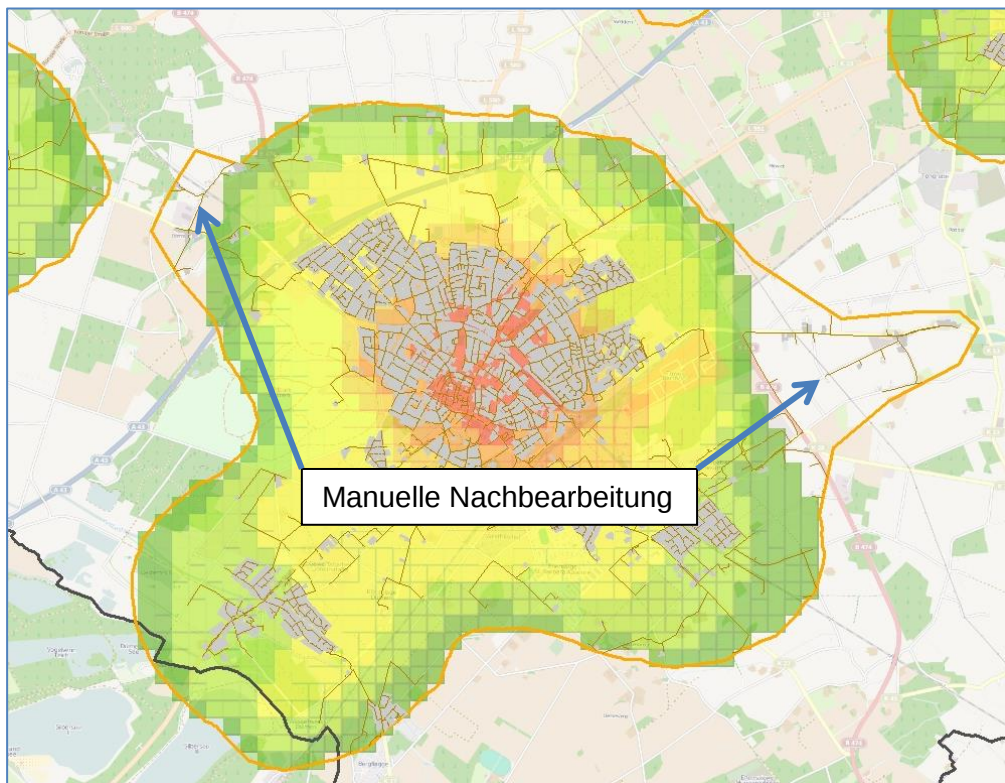


Abbildung 16: Visualisierung der Kern-Dichte Berechnung zur Definition der Innenräume

Bei der Darstellung wurde die Kategorie mit den kleinsten Werten (am wenigsten dicht besiedelte Gebiete) ausgeblendet und basierend darauf die eigentlichen Innenräume zur späteren Berechnung der Leerräume definiert. In Abbildung 16 sind die definierten Innenräume durch eine orange Linie dargestellt. Die Innenräume wurden in Abstimmung mit der Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld GmbH manuell nachbearbeitet, um den Anforderungen der Städte und Gemeinden an ein nachhaltiges Leerrohrkonzept gerecht zu werden. Die abgestimmten Innenräume, auf Basis derer die Berechnung des Leerrohrkonzeptes durchgeführt wurde, ist in Abbildung 17 dargestellt.

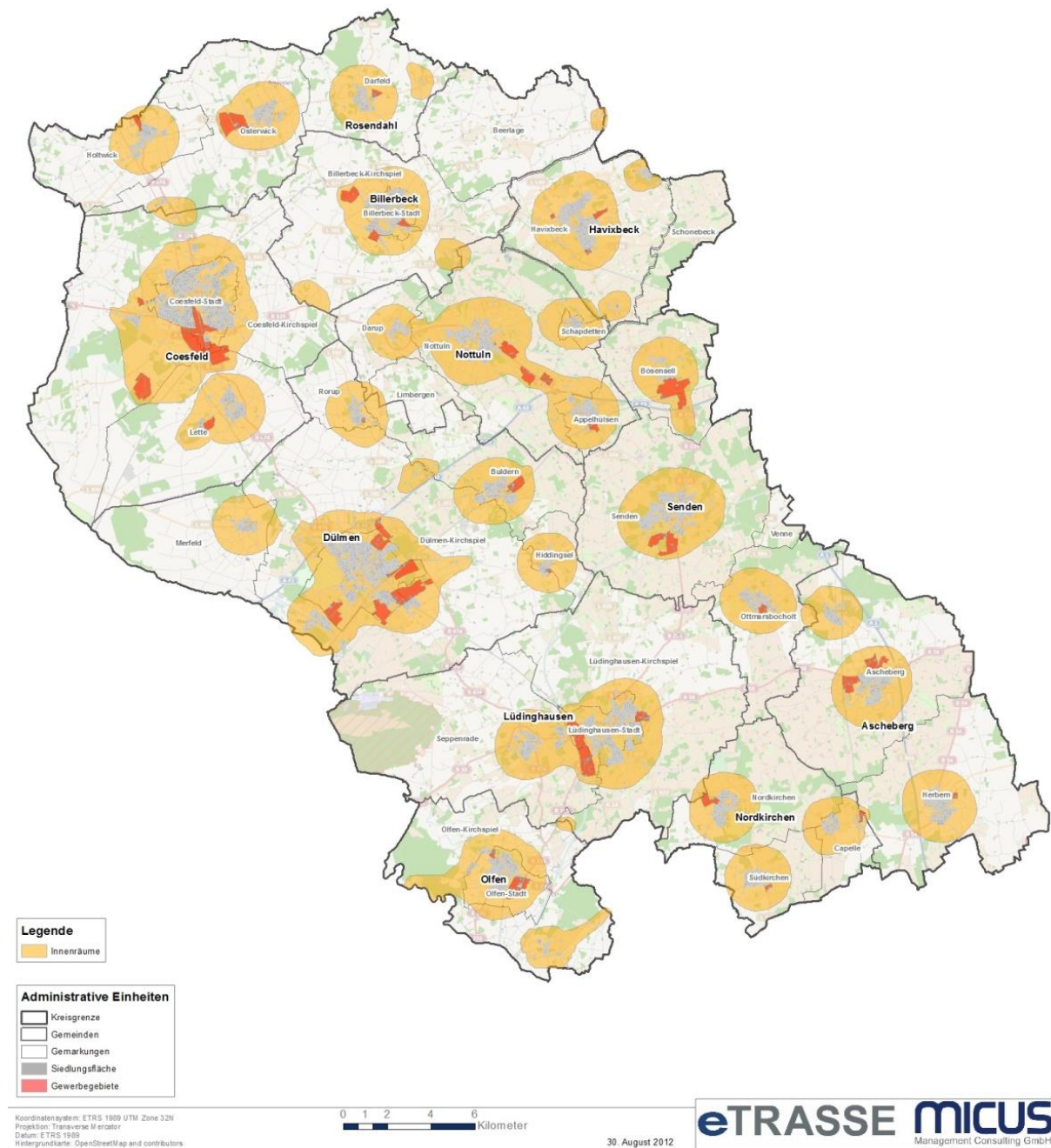


Abbildung 17: Manuell nachbearbeitete Innenräume im Kreis Coesfeld

Berechnung des Leerrohrkonzepts

Bei der Berechnung des Leerrohrkonzepts wurde der Ansatz verfolgt, alle Haushalte und Gewerbegebiete innerhalb der definierten Innenräume über eine möglichst kurze Strecke entlang des Straßennetzes zu erschließen. Für die punktgenaue Definition der Haushalte wurden die Hauskoordinaten der Vermessungsverwaltung verwendet. Da die Hauskoordinaten die Gewerbegebiete nur teilweise abdecken, wurden zusätzlich die Mittelpunkte der Gewerbegebiete als Ersatz-Hauskoordinaten in die Berechnung mit aufgenommen. Um beim Leerrohrkonzept die Berechnung doppelter und überflüssiger Leerrohre zu vermei-

den, muss vor der eigentlichen Netzwerkanalyse noch die kürzeste Verbindungsreihenfolge zwischen allen Hauskoordinaten berechnet werden. Über einen sogenannten Spannbaum (eng. Minimum Spanning Tree) kann die kürzeste Verbindung zwischen einer Menge an Punkten (Hauskoordinaten) als Baumstruktur berechnet werden (Vgl. Abbildung 18).



Abbildung 18: Spannbaum als kürzeste Verbindung zwischen den Hauskoordinaten

Als Ergebnis erhalten die Hauskoordinaten zwei neue Attribute mit den Namen der jeweiligen Vorgänger und Nachfolger, wodurch bei der Netzwerkberechnung eine Richtung vorgegeben werden kann und die mehrfache Erschließung derselben Hauskoordinate aus verschiedenen Richtungen vermieden wird.

Die eigentliche Berechnung des Leerrohrkonzeptes erfolgte nun auf Basis von routingfähigen Straßendaten, die aus den freien Open Street Map (OSM) Daten gewonnen wurden, sowie den Daten der Infrastrukturtrassen (Vgl. 5.2.). Die Daten der nutzbaren Infrastrukturtrassen wurden in das Netzwerk mit aufgenommen, da diese nicht nur als Backbone, sondern zum Teil auch als Alternative zu Leerrohren genutzt werden können. Aus den Straßendaten wurde ein geometrisches Netzwerk berechnet und mit Hilfe eines Netzwerkanalysewerkzeuges die kürzeste Verbindung zwischen den Hauskoordinaten entlang der Straßendaten berechnet (Vgl. Abbildung 19).

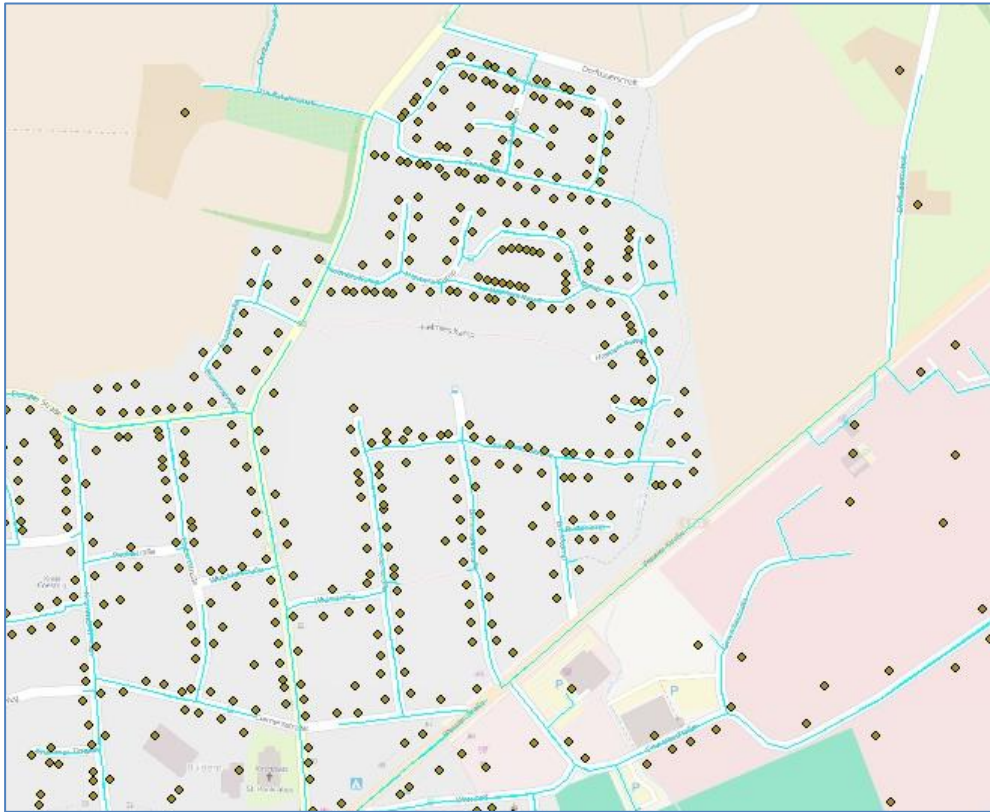


Abbildung 19: Ausschnitt des Leerrohrkonzepts mit Hauskoordinaten

Diese Berechnung wurde für das gesamte Untersuchungsgebiet durchgeführt, wodurch ein flächendeckendes Leerrohrkonzept für den Kreis Coesfeld entstand. In Abbildung 20 ist das gesamte Leerrohrkonzept inklusive der definierten Innenräume und der vorhandenen Infrastrukturtrassen dargestellt.

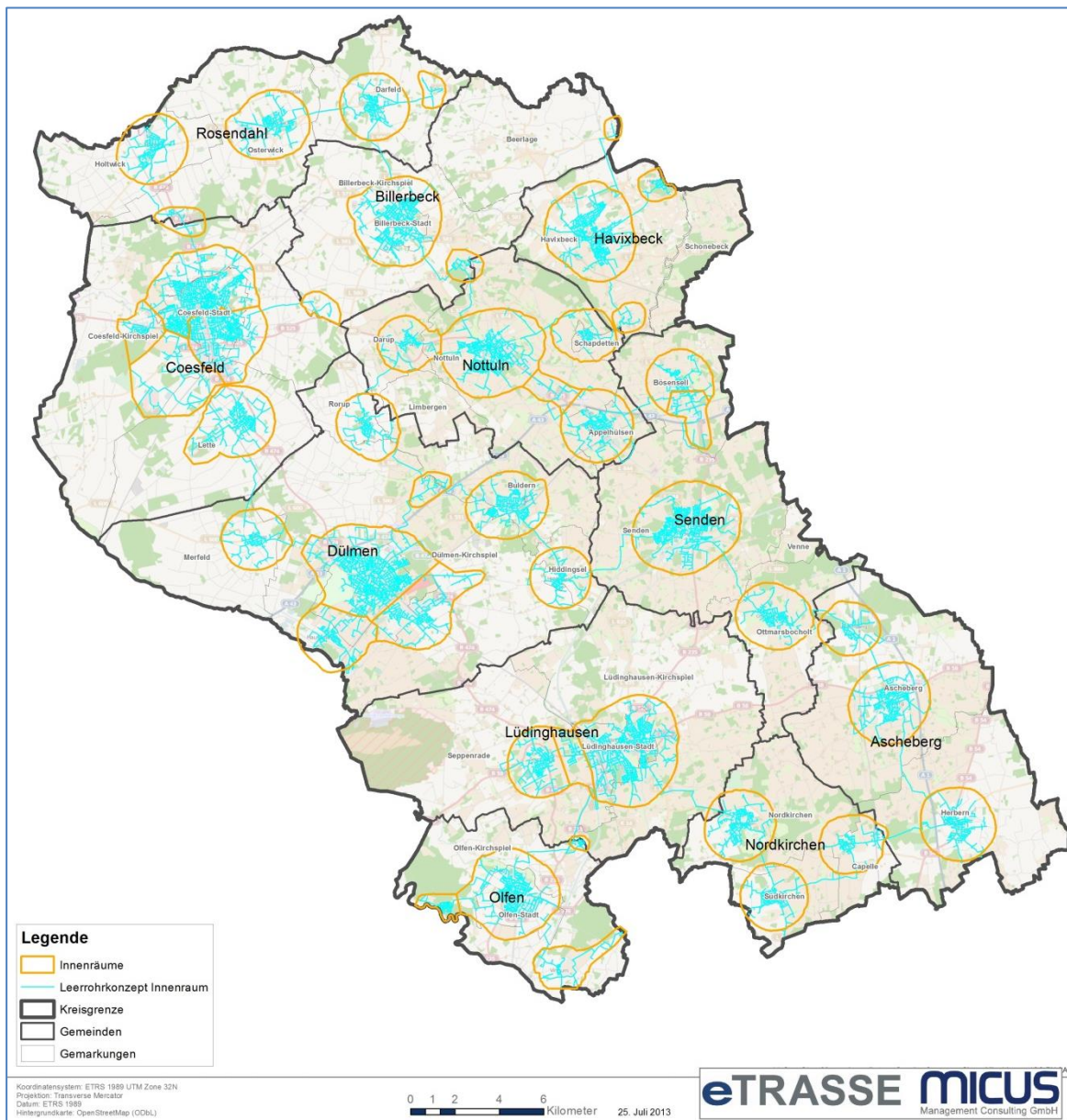


Abbildung 20: Komplettes Leerrohrkonzept für die definierten Innenräume

Berechnung der möglichen Verteilerstationen

Bei der Berechnung der möglichen Verteilerstationen wurde angenommen, dass durch eine Verteilerstation im Durchschnitt 350 Hausanschlüsse versorgt werden können. Als Richtwert für die Menge der Hausanschlüsse je Innenraum wurde die jeweilige Anzahl der Hauskoordinaten herangezogen. Dieser Wert wurde durch 350 geteilt, um auf die Anzahl der benötigten Verteilerstationen zu kommen.

Basierend auf dem berechneten Leerrohrkonzept und unter Verwendung des sogenannten Location-Allocation Algorithmus wurden die notwendigen Verteilerstationen so über das Gebiet des jeweiligen Innenraums verteilt, dass die Erreichbarkeit der Hausanschlüsse ausgehend von den Verteilerstationen optimiert wird. Für den Kreis Coesfeld wurden so insgesamt die Positionierung von 183 möglichen Verteilerstationen berechnet (Vgl. Abbildung 21).

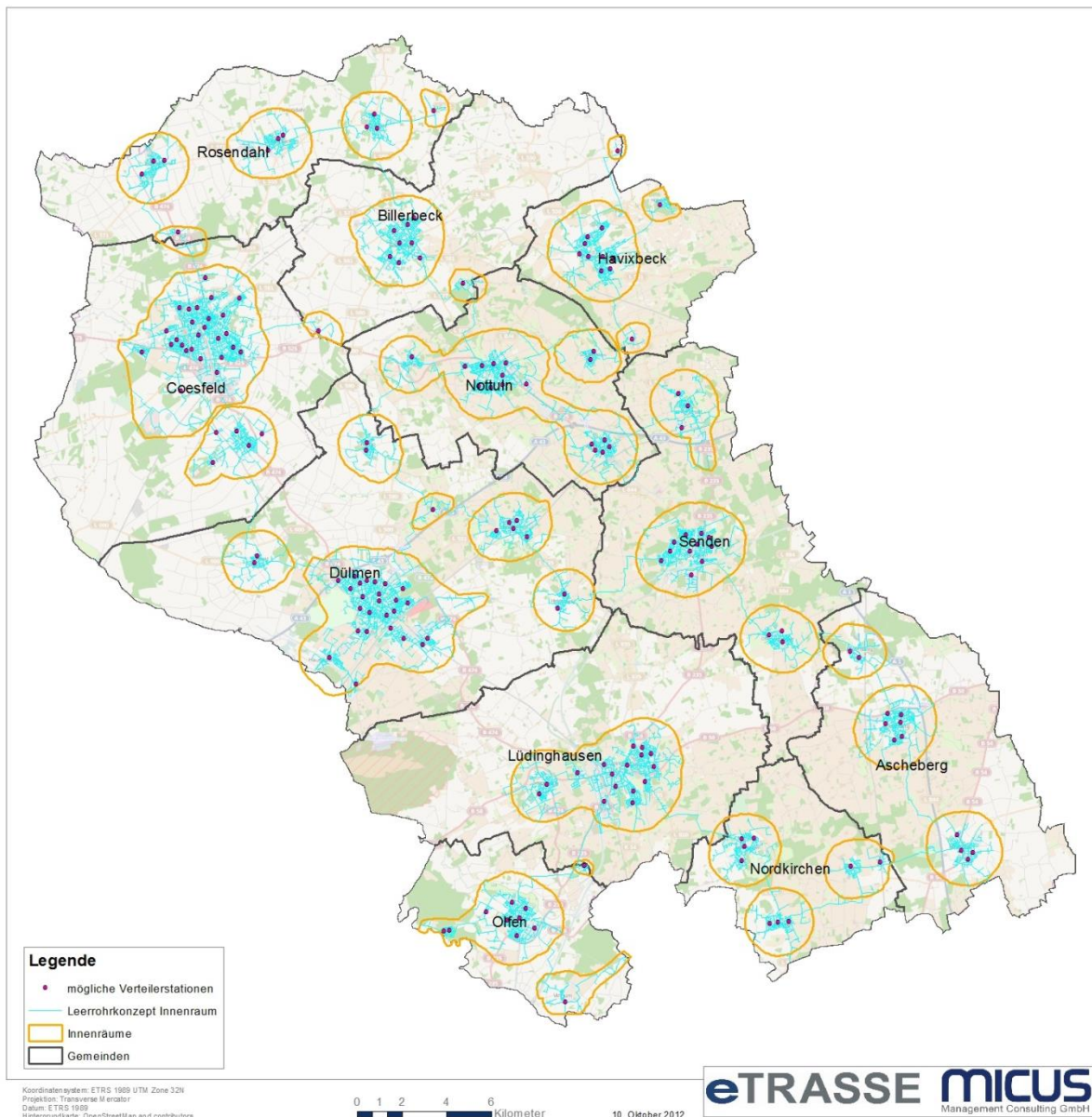


Abbildung 21: Mögliche Verteilerstationen im Leerrohrkonzept

Detaillierte Karten zu den Leerrohrkonzepten der einzelnen Gemeinde im Kreis Coesfeld sind in Anhang C abgebildet.

6.2. Vorhandene Leerrohre

Basierend auf einer Anfrage bei den Kommunen im Kreis Coesfeld konnten zum Teil Informationen über bestehende und nutzbare Leerrohre zusammengetragen werden.

Die Stadtwerke Coesfeld verlegen seit mehreren Jahren, in enger Kooperation mit der Stadt Coesfeld, bei allen Baumaßnahmen, die über den Status des punktuellen Eingriffs in die Straßenoberfläche hinausgehen, Leerrohre mit. Dies geschieht hauptsächlich bei der Verlegung von Strom-, Gas- und Wasserleitungen. Daneben stehen in der Stadt Coesfeld

noch stillgelegte Gas- und Wassernetze für den Breitbandausbau zur Verfügung, die in Abbildung 22 dargestellt sind. Inwiefern ein stillgelegtes Gas- bzw. Wassernetz für die Verlegung von Leerrohren bzw. Glasfaser genutzt werden kann, muss im Einzelfall entschieden werden. Die Verlegung innerhalb von Gas- und Wassernetzen ist in der Regel sehr kostspielig, da meistens mit Verlegerobotern gearbeitet werden muss und die Befestigung der Leerrohre in den stillgelegten Leitungen sehr aufwendig ist. Sind neben den Hauptleitungen auch die Hausanschlussleitungen stillgelegt, können diese eventuell genutzt werden, um kostengünstig FTTH Anschlüsse zu verlegen.

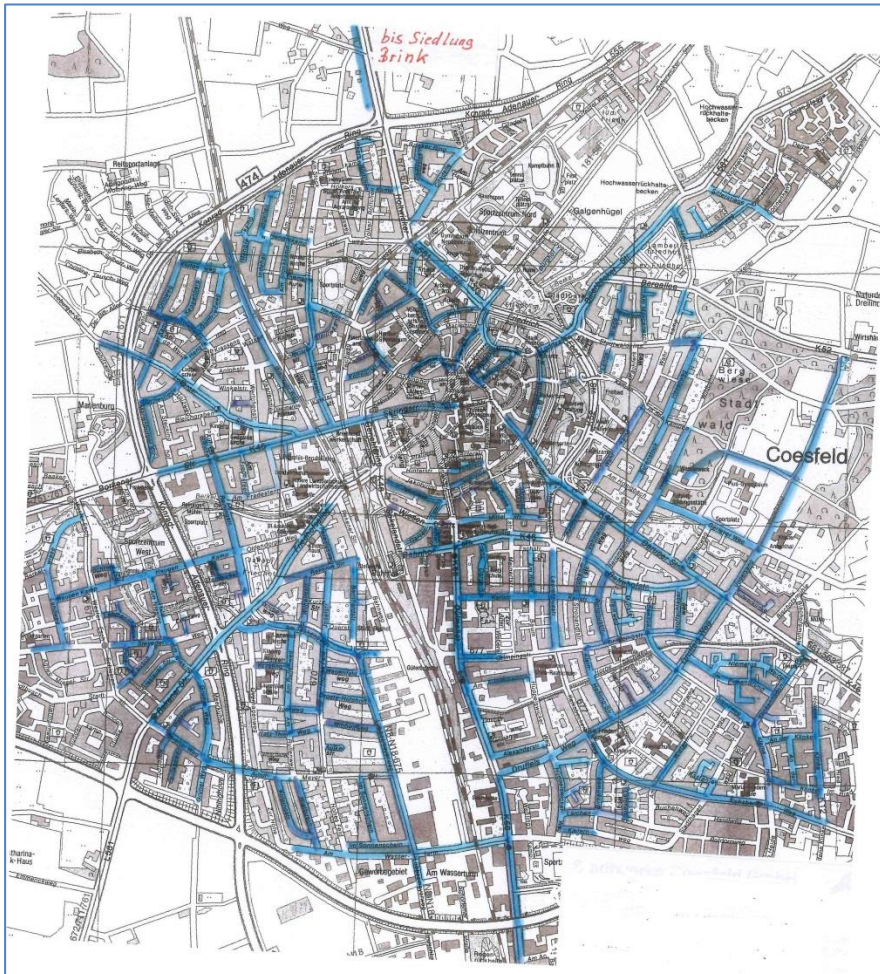


Abbildung 22: Leerrohre und stillgelegte Gas- und Wassernetzbereiche der Stadtwerke Coesfeld

Für die Stadt Dülmen wurde 2011 bereits ein Masterplan zur Breitbanderschließung durch die STF Tele Consult GmbH erstellt. In einzelnen Straßenzügen im Stadtgebiet liegen bereits Leerrohre der Stadtwerke Dülmen, die für den Ausbau genutzt werden können. Daneben sind Leerrohre von der Stadt Dülmen bis nach Merfeld und fast durchgängig bis Hausdülmen verlegt. Im Süden ist ein Leerrohr Richtung Borkenberge vorhanden. Daneben ist noch ein kurzes Leerrohr im Ortsteil Hiddingsel vorhanden.

In der Gemeinde Nordkirchen werden seit einigen Jahren bei Erschließungsmaßnahmen Leerrohre mitverlegt. Aufgrund dieser Mitverlegungsmaßnahmen sind Leerrohre entlang eines Teilabschnittes der westlichen Umgehungsstraße vorhanden. Leerrohre sollen auch bei der aufkommenden Umgestaltung der Ortsdurchfahrt Nordkirchen mitverlegt werden.

Die Stadt Olfen verfügt nicht über Leerrohre, die für den Breitbandausbau verwendet werden können. Möglichkeiten der Mitverlegung ergeben sich aber durch den Bau eines Radweges zwischen der Stadt Selm und dem Ortsteil Vinnum, sowie der K8 zwischen der Eversumer Straße und der B58. Da sich diese Baumaßnahmen noch in Planung befinden, kann keine genauere Aussage über den Streckenverlauf getroffen werden. In der alten Fahrrinne des ehemaligen Dortmund-Ems Kanals sind laut Aussage der Stadt Olfen LWL vorhanden. Möglicherweise können diese Trassen bei einem Ausbauvorhaben genutzt werden.

In der Gemeinde Ascheberg liegen keine Informationen über bestehende Leerrohrinfrastrukturen vor. Zur Mitverlegung von Leerrohren eignen sich der Bau eines neuen Radweges von Herberg nach Ascheberg und von Ascheberg Richtung Osten entlang der B58. Bei solchen überörtlichen Baumaßnahmen muss dem Thema Mitverlegung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

In der Stadt Billerbeck sind einige kleinere Baumaßnahmen im Innenstadtbereich sowie entlang der L506 und zwischen Billerbeck und Billerbeck-Kirchspiel geplant. Da keine genaueren Informationen über die Art der Baumaßnahme vorliegen, kann hier keine Aussage zur Mitverlegung von Leerrohren getroffen werden.

6.3. Mitverlegung

Der Breitbandausbau scheitert häufig (insbesondere im ländlichen Raum mit einer geringen Bevölkerungsdichte) an einem ungünstigen Verhältnis zwischen Kosten und erzielbaren Erträgen. Etwa 70 bis 80 Prozent der gesamten Ausbaukosten entstehen dabei im Tiefbau.

Mitverlegungen im Zuge von öffentlichen Tiefbaumaßnahmen können daher dazu beitragen, die Kosten des Breitbandausbaus (vor allem die Tiefbaukosten) zu senken. Voraussetzung für eine Mitverlegung ist es, dass sich alle Planungen an den hier vorgegebenen Ausbauzielen ausrichten und die grobe Netzausbauplanung für das Leerrohrnetz zu Grunde gelegt wird.

Grundsätzlich gilt für das Vorgehen von Kommunen bei Baumaßnahmen:

1. Benennung eines Ansprechpartners für die in der Region tätigen Breitband- und Infrastrukturanbieter (zur Koordination von Baumaßnahmen)
2. Regelmäßige Information der Anbieter über geplante Baumaßnahmen
 - a. Info-Mails durch Kommunen
 - b. Besprechungen auf Gemeinde- oder Amtsebene.
3. Konkrete Ansprache der Anbieter zu Mitverlegungsmöglichkeiten
4. Sicherstellung eines ausreichenden zeitlichen Vorlaufs für die Anbieter, die mitverlegen wollen
5. Eventuell eigene Mitverlegung von Leerrohren (bedarfsgerecht, d.h. auf Basis des hier vorliegenden Breitbandausbaukonzeptes)

Darüber hinaus ist zu empfehlen, Erschließungsträger von Neubaugebieten zur Mitverlegung von Leerrohren zu verpflichten oder eine Mitverlegung durch die Kommune zu ermöglichen.

Die tatsächlichen Kostenersparnisse einer Mitnutzung von Infrastrukturen bzw. einer Mitverlegung von Leerrohren sind von vielen Faktoren abhängig. Dies sind zum Beispiel das Aus-

baukonzept des Breitbandanbieters, Zeitpläne und technische Realisierung der Bauherren, Kostenteilung bei der Mitverlegung, um nur einige zu nennen.

Werden Baustellen nicht durch Unternehmen genutzt, um entsprechende Leerrohre mit zu verlegen, können Kommunen auch selbstständig Rohre verlegen und diese vermarkten. Damit die Leerrohre in der anschließenden Ausschreibung auch von vielen Telekommunikationsanbietern genutzt werden können, sollten folgende Grundsätze innerhalb bzw. außerhalb von Ortschaften gelten.

❖ Innerhalb von Ortschaften:

- sollten Leerrohre nur auf Basis eines Leerrohrkonzepts verlegt werden.
- Sollten Microtubes (Minirohre) bis zu den Hausanschlüssen verlegt werden. Ist eine Verlegung bis zum Hausanschluss nicht möglich, sollte zumindest bis nach dem Abzweig zum Hausanschluss verlegt werden (Kabel als Spirale ablegen).
- sollten 2 x DA110 verlegt werden, wenn auf einem bestimmten Streckenabschnitt keine Hausanschlüsse abzweigen

Werden bei der Verlegung von Leerrohren innerhalb von Ortschaften die Abzweige zu den Hausanschlüssen nicht berücksichtigt, entstehen bei einer Erschließung mit Glasfaser erneut kostspielige Tiefbauarbeiten.

❖ Außerhalb von Ortschaften sollten 2 x DA50 verwendet werden.

Ein Leitfaden zur Leerrohrmitverlegung bei kommunalen Baumaßnahmen ist in Anhang B dargestellt.

Sofern noch kein Provider gewonnen wurde, muss die Verlegung von Leerrohren durch Kommunen mit dem bestehenden Ausbaukonzept abgeglichen werden. Gibt es bereits einen Anbieter, der die Rohre nutzen möchte, können selbstverständlich auch andere Rohrsysteme verwendet werden. Bei einer Verlegung durch die öffentliche Hand müssen die verwendeten Rohrsysteme aber den diskriminierungsfreien Zugang von Drittanbietern ermöglichen.

Ein Sonderfall ist die **Mitverlegung von Glasfaserkabeln oder Leerrohren für den Telekommunikationsbreitbandbetrieb im Rahmen notwendiger Verlegungen von Stromleitungen**. Insbesondere die Stadtwerke machten bisher die unsichere Rechtslage zur Anrechnung der Kosten geltend, um sich in dieser Frage zurück zu halten. Auch auf Drängen von MICUS hat nun die Bundesnetzagentur am 27. August 2012 dazu einen Leitfaden veröffentlicht, der dem Bericht beigelegt ist. Bei den Modellen zur Mitverlegung werden drei Verlegungsvarianten unterschieden:

1. Zunächst kann im Auftrag eines Telekommunikationsunternehmens (TK-Unternehmen) die Mitverlegung durch den Stromnetzbetreiber ausgeführt werden. Das TK-Unternehmen aktiviert die erforderlichen Wirtschaftsgüter bei sich, der Stromnetzbetreiber bekommt die entsprechenden Aufwendungen erstattet.
2. Der Stromnetzbetreiber kann die Mitverlegung auch auf eigene Rechnung durchführen. Die Wirtschaftsgüter werden entsprechend beim Stromnetzbetreiber aktiviert. Nicht genutzte Kapazitäten werden weiter vermarktet. Der Stromnetzbetreiber kann diese Infrastrukturen an TK-Unternehmen vermieten oder er bietet selbst eigene TK-Dienste an. Die hierüber erzielten Erlöse werden als kostenmindernde Erlöse bei der Kalkulation der Stromnetzentgelte berücksichtigt.

3. Als dritte Variante ist auch eine Mitverlegung durch den Stromnetzbetreiber auf eigene Rechnung mit anschließendem Verkauf der Wirtschaftsgüter zu „besonderen“ Konditionen an das TK-Unternehmen vorstellbar.

Damit ist eine große Rechtsunsicherheit beseitigt und die Mitverlegung von Leerrohren kann nach den allgemeinen Kostenschlüsselungsgrundsätzen der Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV) erfolgen. Diese Grundsätze gelten zunächst bis zum Ende der zweiten Anreizregulierungsperiode im Jahr 2018.

6.4. Ausbaurkosten und Wirtschaftlichkeit

Die Kosten der Leerrohrverlegung hängen stark von der notwendigen Verlegetechnik ab:

- Je nach Untergrund und Geologie müssen bei den Tiefbauarbeiten unterschiedliche Verlegetechniken mit erheblichen Auswirkungen auf die Kosten gewählt werden
- Basierend auf Erfahrungswerten rechnen wir mit einem Durchschnittswert von 33.000 €/km. Dieser schließt die Tiefbaukosten und die Leerrohre selbst ein.

Für die FTTB-Erschließung, wie sie im Leerrohrkonzept modelliert wurde, fallen folgende Kosten an:

1. Netzknoten/Backboneanschluss
2. Leerrohrverlegung
 - a. Tiefbau
 - b. Leerrohr (Material)
3. Glasfaserkabel
4. KVz-Überbau bzw. neue Verteilerstationen
5. Hausanschluss

Abbildung 23 zeigt Richtwerte für die Baukosten bei verschiedenen Technologien.

Technologie	Verlegekosten
Mitverlegung	5.000 €/km
Pflügen (Wiese/Feld)	11.000 €/km
Tiefbau (Wald)	25.000 €/km
Tiefbau (Gestein)	55.000 €/km

Abbildung 23: Verlegekosten im Tiefbau

Zur Umsetzung des Leerrohrkonzepts sind ca. 1522 km Leerrohre notwendig. Bei angenommenen 33.000 €/km ergeben sich dadurch Ausbaurkosten in Höhe von 50.229.181 €. Für den Ausbau der Leerrohre mit Glasfaserkabeln fallen weitere 4.566.289 € an (Annahme: 3.000 €/km Glasfaserkabel). Für eine Verteilerstation, an die ca. 350 Hausanschlüsse ange-

geschlossen werden können, fallen durchschnittlich Kosten von 15.000 € je Station an. Bei 183 Verteilerstationen entstehen dadurch zusätzliche Kosten von 2.745.000 € an. Damit belaufen sich die Kosten für den kompletten Ausbau des Kreises Coesfeld auf ca. 57.540.470 €.

Da der Ausbau innerhalb des kreisweiten Konzepts letztendlich auf kommunaler Ebene durchgeführt werden soll, müssen die Ausbaukosten auch auf dieser Ebene aufgeschlüsselt werden (Vgl. Abbildung 24).

Gemeinde	km Leerrohr	Kosten Leerrohr	Kosten Glasfaser	Anzahl Verteilerstationen	Kosten Verteilerstationen	Kosten Gesamt	HH Erschlossen	Kosten pro HH (in €)
Ascheberg	104,54	3.449.740 €	313.613 €	12	180.000 €	3.943.353 €	6.915	570 €
Billerbeck	80,31	2.650.259 €	240.933 €	11	165.000 €	3.056.191 €	4.809	636 €
Coesfeld	249,23	8.224.693 €	747.699 €	31	465.000 €	9.437.392 €	17.047	554 €
Dülmen	292,37	9.648.243 €	877.113 €	37	555.000 €	11.080.356 €	20.822	532 €
Havixbeck	84,75	2.796.758 €	254.251 €	11	165.000 €	3.216.009 €	5.461	589 €
Lüdinghausen	149,08	4.919.636 €	447.240 €	16	240.000 €	5.606.876 €	10.685	525 €
Nordkirchen	77,56	2.559.635 €	232.694 €	9	135.000 €	2.927.329 €	4.756	616 €
Nottuln	145,52	4.802.167 €	436.561 €	17	255.000 €	5.493.728 €	8.848	621 €
Olfen	90,41	2.983.377 €	271.216 €	11	165.000 €	3.419.593 €	5.417	631 €
Rosendahl	94,96	3.133.841 €	284.895 €	11	165.000 €	3.583.735 €	4.812	745 €
Senden	153,36	5.060.833 €	460.076 €	17	255.000 €	5.775.908 €	9.456	611 €
	1522,10	50.229.181 €	4.566.289 €	183	2.745.000 €	57.540.470 €	99.028	

Abbildung 24: Kosten der Leerrohrverlegung je Gemeinde

Bei der Umsetzung des Leerrohrkonzeptes sollten einige Punkte beachtet werden. Die Nutzung des Leerrohres ist grundsätzlich auszuschreiben. Darüber hinaus sind nur zum Zwecke der Breitbandversorgung verlegte Leerrohre so auszugestalten, dass sie ggf. von mehreren Anbietern genutzt werden können (Open Access). Die Durchführung der Maßnahmen sollte kreisweit koordiniert erfolgen. Des Weiteren können Leerrohre bei allen Versorgern und bei allen Tiefbauaktivitäten mitverlegt werden. Zu diesem Zweck sollte ein Baustellenkataster aufgebaut werden, das mit dem Leerrohrkonzept abgeglichen wird.

7. AKTEURE UND WERTSCHÖPFUNGSKETTE

7.1. Akteure

Im Kreis Coesfeld sind neben der Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld GmbH noch zahlreiche weitere Breitbandakteure vertreten (Vgl. Abbildung 25). Als Breitbandanbieter sind neben der DTAG die Vodafone mit LTE und Unitymedia mit dem rückkanalfähigen Kabelnetz, sowie die regionalen Anbieter EuroSat und Kabelfrei als aktiv. Die Stadtwerke Coesfeld und Dülmen verfügen über ein Leerrohrnetz in den jeweiligen Stadtgebieten. Daneben verlaufen die LWL Trassen verschiedener Unternehmen (GasLINE, NGN-Fibernetzwerk, RWE, DB Energie) durch das Kreisgebiet und können als Backbones verwendet werden.

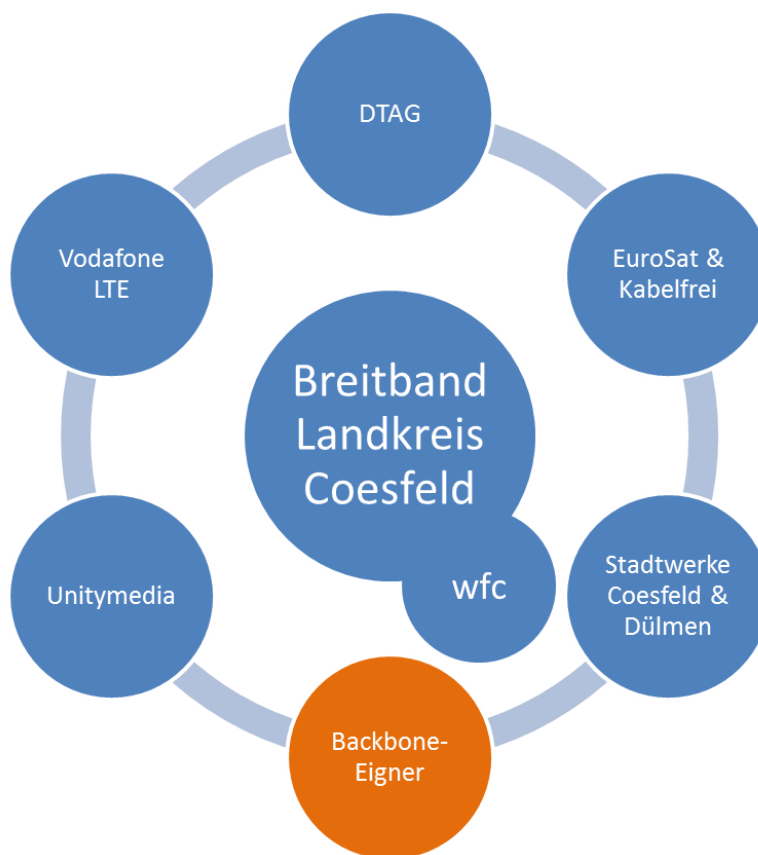


Abbildung 25: Breitbandakteure im Kreis Coesfeld

Die vorhandenen Infrastrukturen der Breitbandakteure im Kreis Coesfeld sind in Kapitel 4 detailliert beschrieben. Auf die Backbone-Eigner und die vorhandenen LWL-Trassen wird in Kapitel 5.2 näher eingegangen.

7.2. Ausbauaktivitäten

Die Firma KabelFrei bietet im Kreis Coesfeld Breitbandinternet über Funklösungen an. Es bestehen jedoch auch Pläne, den Glasfaserausbau voranzutreiben. Demnach soll der Orts-

teil Schapdetten in der Gemeinde Nottuln in Zusammenarbeit mit den Gemeindewerken erschlossen werden.

Die Firma Euro-Sat plant die Erschließung der Stadt Olfen. Der Ausbau soll in enger Zusammenarbeit mit der Stadt erfolgen.

Vodafone hat den Ortsteil Capelle in der Gemeinde Nordkirchen bereits ausgebaut. Dabei wurde der KVz überbaut und Bandbreiten bis 16 Mbit/s angeboten. Vodafone hat sich mittlerweile allerdings komplett aus dem Festnetzgeschäft zurückgezogen und ist nur noch im Mobilfunkbereich aktiv (Vgl. 5.2).

Für den Ortsteil Südkirchen in der Gemeinde Nordkirchen liegt eine Ausbauplanung vor. Die DTAG hat bereits ein Angebot abgegeben. Zum Zeitpunkt der Berichtsabgabe lagen allerdings keine weiteren Informationen über den momentanen Stand vor.

7.3. Die Breitband-Wertschöpfungskette

Für die Wertschöpfungskette im Breitbandausbau ergibt sich eine Vierteilung aus den Bereichen Projektmanagement/Koordinierung, Infrastruktur, Betrieb und Providing (vgl. Abbildung 26).

Unter dem Bereich Projektmanagement und Koordinierung wird die Moderation des Prozesses, die Koordinierung von Tiefbauämtern, Kommunen und Land sowie die Aktivierung Dritter verstanden. Auf Ebene der Infrastruktur müssen die Netze geplant und ausgebaut werden. Der Betrieb beinhaltet das Betreiben der aktiven Technik. Die Vermarktung der Infrastrukturen und Dienste fällt unter das Providing.

In der Vergangenheit waren im Telekommunikationssektor i.d.R. alle Wertschöpfungsstufen vertikal integriert, d.h., sie wurden von einem einzigen TK-Anbieter, nämlich der Telekom, ausgeführt. Auch heute noch sind die großen TK-Unternehmen wie die Telekom, Unitymedia und Vodafone auf allen Stufen aktiv. Jedoch haben sich andere Unternehmen auf einzelne Wertschöpfungsstufen spezialisiert. Vor dem Hintergrund der Entwicklung zu NGA-Netzen mit Open-Access wird sich künftig eine stärkere Trennung zwischen den Wertschöpfungsstufen entwickeln.

Auf der Ebene der Infrastruktur und des Netzbetriebs entsteht eine größere Vielfalt im Markt, denn häufig verfügen auch lokale Akteure über für den Breitbandausbau nutzbare Infrastrukturen oder haben Interesse, diese zu entwickeln und zu betreiben. Auch bei Betrieb und Providing sind immer mehr kleine, oft regional verwurzelte, Anbieter auf dem Markt. Häufig sind diese jedoch nicht profitabel, da sich die Gewinnung einer ausreichenden Kundenzahl als schwierig herausstellt und die Kosten für Servicehotline, Abrechnungen und Kundendienst unterschätzt werden.

Für die Realisierung des Breitbandausbaus ist das kommunale Engagement vor allem auf den ersten beiden Stufen erforderlich, da hier der Überblick über die lokale Versorgungs- und Bedarfslage notwendig ist und in den Kommunen bzw. kommunalen Unternehmen darüber hinaus bereits Kompetenzen im Bereich der Infrastruktur vorhanden sind. Betrieb und Providing erfordern hingegen umfangreiches technisches und betriebswirtschaftliches Know-how, das in der öffentlichen Verwaltung normalerweise nicht im erforderlichen Maße angesiedelt ist.

Es ist daher empfehlenswert, sich auf kommunaler Ebene auf die ersten beiden Aufgaben, nämlich Projektmanagement/Koordinierung und die Infrastruktur, zu konzentrieren.

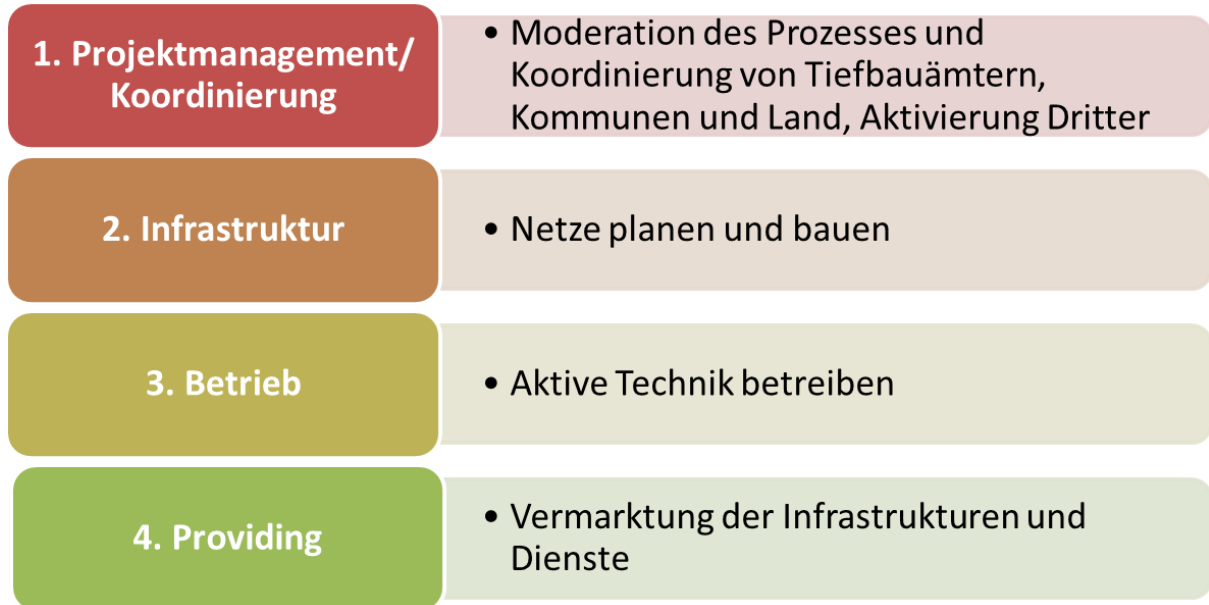


Abbildung 26: Wertschöpfungskette im Breitbandausbau

Projektmanagement/Koordinierung

Eine grundlegende Aufgabe für einen kreisweiten Breitbandausbau ist das Projektmanagement bzw. die Koordinierung. Hiermit ist jedoch nicht die konkrete Ausbauplanung vor Ort gemeint, sondern die übergeordnete Unterstützung und Moderation des Ausbauprozesses. Im Kreis Coesfeld fällt diese Aufgabe übergeordnet der Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld GmbH in enger Zusammenarbeit mit dem Kreis, den Stadtwerken sowie den Städten und Gemeinden zu. Die aktive Behandlung des Breitbandthemas auf Kreisebene kann zu mehr Bewegung im örtlichen Breitbandmarkt führen. Auf diese Weise ist es denkbar, dass auch privatwirtschaftlich finanzierte Ausbauprojekte angestoßen werden, die für die Kommunen eine kostenneutrale Verbesserung der Versorgungssituation bewirken.

Diese Bewegung im Markt muss allerdings aktiv unterstützt werden, indem regelmäßig Gespräche mit den Netzbetreibern, Infrastrukturbesitzern, möglichen Kooperationspartnern, den Kommunen sowie mit Gewerbetreibenden und engagierten Bürgern geführt werden.

Im Rahmen der Koordinierung des Ausbaus gibt es darüber hinaus noch weitere Aufgaben, die zentral erfüllt werden sollten. Hierzu zählt die Pflege eines Infrastruktur- und Leerrohrkatasters, in dem die für den Breitbandausbau relevanten Infrastrukturen verzeichnet sind und so jederzeit einen Überblick verschaffen können, in welchen Gebieten möglicherweise bestehende Infrastrukturen für den Breitbandausbau genutzt werden können. Dies wird beispielsweise relevant, wenn die kommunalen Bauämter Baumaßnahmen planen und sich die Frage stellen, ob es sinnvoll ist, im Rahmen einer Baumaßnahme Leerrohre mitzuverlegen. Ohne ein solches Kataster entstehen ständig Aufwände, da bei der Planung einer Baumaßnahme zunächst die Mitverlegungsmöglichkeiten aufwändig geprüft werden müssen.

Infrastruktur

Die Aufgabe „Infrastruktur“ umfasst die Planung und den Bau von Telekommunikationsnetzen. Hierbei kann Infrastruktur sowohl fertige Breitbandnetze bedeuten, wie auch Leerrohre, die anschließend an Netzbetreiber vermietet werden. Es stellt sich dabei grundsätzlich die Frage, wie mit zu bauender Infrastruktur umgegangen werden soll.

Hierzu gibt es allgemein zwei Möglichkeiten:

1. Der Bau von Infrastruktur wird dem Markt überlassen. Wo möglich erfolgt eine Förderung der Wirtschaftlichkeitslücke
2. Der Bau von Infrastruktur erfolgt in kommunaler Verantwortung

Möglichkeit 1 ist hiermit scheinbar der einfachere Weg, den Breitbandausbau voranzutreiben, da er für die Kommunen ohne größere Investitionen in Infrastruktur auskommt. Gleichzeitig hat dieser Weg jedoch auch enge Grenzen. Dort wo Infrastruktur privatwirtschaftlich gebaut und betrieben werden kann, insbesondere in Städten und größeren Ortschaften, ist dies meist schon passiert. Für den Ausbau in strukturell schwächeren Gebieten, dort wo derzeit noch Versorgungslücken vorhanden sind, besteht vonseiten privater Wettbewerber i.d.R. wenig Interesse an einem Ausbau, da sich keine hohen Kundenzahlen gewinnen lassen. Auch die Förderung dieser Gebiete ist nur begrenzt möglich, da Fördergelder limitiert sind und die Förderbedingungen den Handlungsspielraum einschränken.

Möglichkeit 2 hat daher den Vorteil, dass die Maßnahmen, die im Rahmen der Koordinierung des Ausbaus erkannt wurden, zielgerichteter umgesetzt werden können. Auch bei einer erfolgreichen Koordinierung und Verstärkung privatwirtschaftlicher Ausbauaktivität werden am Ende Lücken bleiben, die einen Ausbau der Infrastruktur erfordern. Durch einen Ausbau in kommunaler Verantwortung kann hier gezielt auf Basis des erarbeiteten Konzeptes gebaut werden.

Einfluss auf die Infrastruktur haben neben der Wirtschaftsförderung, dem Kreis, den Stadtwerken und den Städten und Gemeinden auch die Backbone-Eigner, welche ihre bestehende Infrastruktur vermieten. In Abbildung 27 sind die am Breitbandausbau beteiligten Akteure und ihr Einfluss auf die Wertschöpfungskette zusammenfassend dargestellt.

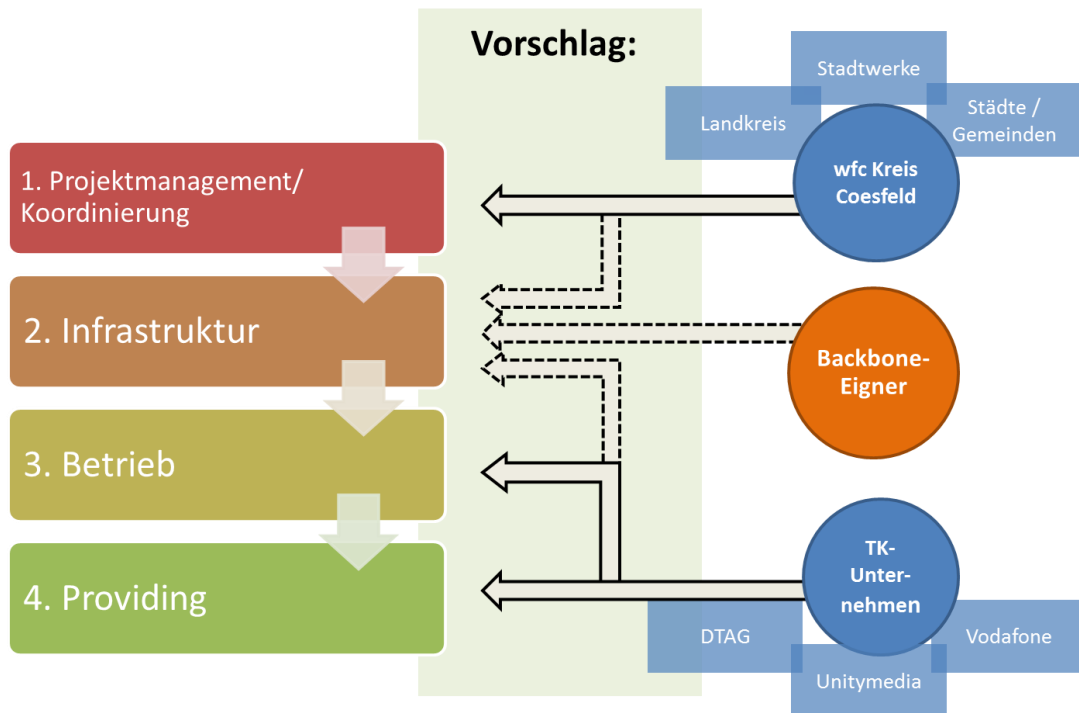


Abbildung 27: Akteure in der Wertschöpfungskette im Breitbandausbau

8. FAZIT UND WEITERES VORGEHEN

Mit der Studie „Erstellung eines Masterplans zum Aufbau eines FTTB/FTTH-Netzes im Kreis Coesfeld“ liegt erstmals eine umfassende Studie zum Breitbandausbau für den Kreis Coesfeld vor. Der Fokus der Planung liegt auf der Verlegung von Glasfasern im Straßenraum, wobei die Verbindung von der Straße bis zum Hausanschluss nicht Bestandteil der Studie ist. Dieses sogenannte FTTS (Fiber-To-The-Street) Konzept kann nun als Grundlage zum Aufbau eines FTTB/FTTH-Netzes verwendet werden.

Es geht dabei nicht um Fragen der Grundversorgung, sondern um den Ausbau eines, auf Glasfaser basierenden, Next-Generation-Access-Networks (NGN). Ziel war es eine kreisweite Strategie zu erarbeiten, die dann beim konkreten Ausbau auf Gemeindeebene verfolgt werden kann. Dabei wird eine kabelgebundene Ausbaustrategie verfolgt und kabellose Erschließungsmethoden außen vor gelassen. Das kreisweite NGN-Konzept umfasst insgesamt 1522 km Leerrohr, ebenso viel Glasfaser, 183 Verteilerstationen und ermöglicht die Erschließung von 99.028 Haushalten. Die Gesamtinvestitionskosten belaufen sich dabei auf ca. 60.000.000 €, was Kosten von ca. 600 € je Haushalt entspricht.

Das Konzept soll nun mit den einzelnen Kommunen im Kreis Coesfeld kommuniziert werden, um eine laufende Abstimmung mit den eigenen Ausbaumaßnahmen und Planungen zu ermöglichen. Hierzu gehören unter anderem die Mitverlegung von Leerrohren bei Baumaßnahmen und die Erschließung von Neubaugebieten. Zusätzlich zum NGA-Konzept in Form dieses Berichts stehen auf Anfrage bei der Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld GmbH die kompletten Geodaten zur Verfügung, die zur Entwicklung dieses Konzept verarbeitet wurden. Die Geodaten können verwendet werden um das kreisweite NGA-Konzept mit den eigenen Planungen abzugleichen und die Ausbaumaßnahmen entsprechend anzupassen. Besteht in den Kommunen der Bedarf, einzelne Punkte des NGA-Konzeptes detailliert zu besprechen, steht Micus hierfür gerne zur Verfügung.

Die Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld GmbH sollte eine koordinierende und beratende Rolle bei der Umsetzung des Masterplans haben, da hier schon die notwendige Expertise im Bereich Breitbanderschließung vorhanden ist und bereits Kontakte zu den Breitbandakteuren im Kreis und darüber hinaus aufgebaut wurden. Durch die kreisweite Koordinierung des NGN-Konzeptes durch die Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld GmbH können die Gemeinden und Städte im Kreis Coesfeld auf die vorhandene Expertise zurückgreifen und sich zentral über laufende und geplante Ausbauvorhaben informieren. Die zentrale Koordinierung ermöglicht es die Erfahrungen aus abgeschlossenen Vorhaben weiterzugeben und bei der Umsetzung neuer Projekte einfließen zu lassen. Schwerpunkt der Wirtschaftsförderung sollte es dabei sein, das Organisationskonzept zum Aufbau des Infrastruktureigentums, des Netzbetriebs und des Serviceprovidings zu unterstützen.

Auf der anderen Seite ist für die konkreten Ausbauaktivitäten insbesondere das Know-how, das in den Kommunen im Infrastruktur- und Baubereich vorhanden ist, von Bedeutung. Da Bautätigkeiten, z.B. im kommunalen Straßenbau, in den Städten- und Gemeinden koordiniert werden, ist auch Personal mit Qualifikationen im Infrastruktur- und Baubereich vorhanden. Die Kompetenz im Breitbandausbau kann dabei mit relativ geringem Aufwand erlangt werden. Hierbei geht es dann aber nicht um die allgemeine, koordinierende Sicht, wie sie bei der Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld GmbH liegen sollten, sondern um die Kompetenz in der lokalen Verlegung von Breitbandinfrastrukturen. So sollte beispielsweise eine Sensibilisie-

rung dafür vorhanden sein, dass bei Baumaßnahmen anhand des Leerrohrkonzeptes zu prüfen ist, ob eine Mitverlegung von Leerrohren Sinn macht. Dabei ist es wichtig die Verlegung immer von bzw. bis zur nächsten Verteilerstation durchzuführen. Die Menge der zu verlegenden Microtubes (Mini-Leerrohre) richtet sich dabei nach der Anzahl der Haushalte die entlang der Baumaßnahme erschlossen werden sollen.

Zur Kompetenzbildung in den Kommunen ist es empfehlenswert, Schulungen in den Kommunen durchzuführen. Denn mindestens ein bis zwei Mitarbeiter sollten über einen Basiskenntnisstand zu Breitbandtechniken, Verlegungsmethoden und Projektschritte beim Breitbandausbau verfügen, um Potenziale bei der Nutzung von Synergien rechtzeitig erkennen zu können. Diese Schulungen sollten von einem externen Beratungsunternehmen durchgeführt werden.

Um auf kommunaler Ebene einen festen Ansprechpartner zu haben, schlagen wir vor, in jeder Stadt und Gemeinde einen Breitbandkompetenzpartner zu ernennen, der an der Schulung teilnimmt und anschließend für die Beantwortung von Fragen zum Breitbandausbau gegenüber dem Bürger, sowie die Kommunikation mit der Wirtschaftsförderung Kreis Coesfeld GmbH und den anderen Akteuren des Breitbandausbaus zuständig ist. Dieser Mitarbeiter könnte je nach verfügbaren Kapazitäten z.B. aus Bauämtern, Wirtschaftsförderung oder IT-Abteilungen kommen.

9. ANHANG

Anhang A: Analyse der Versorgungslage – Berechnung der Kabeldämpfung

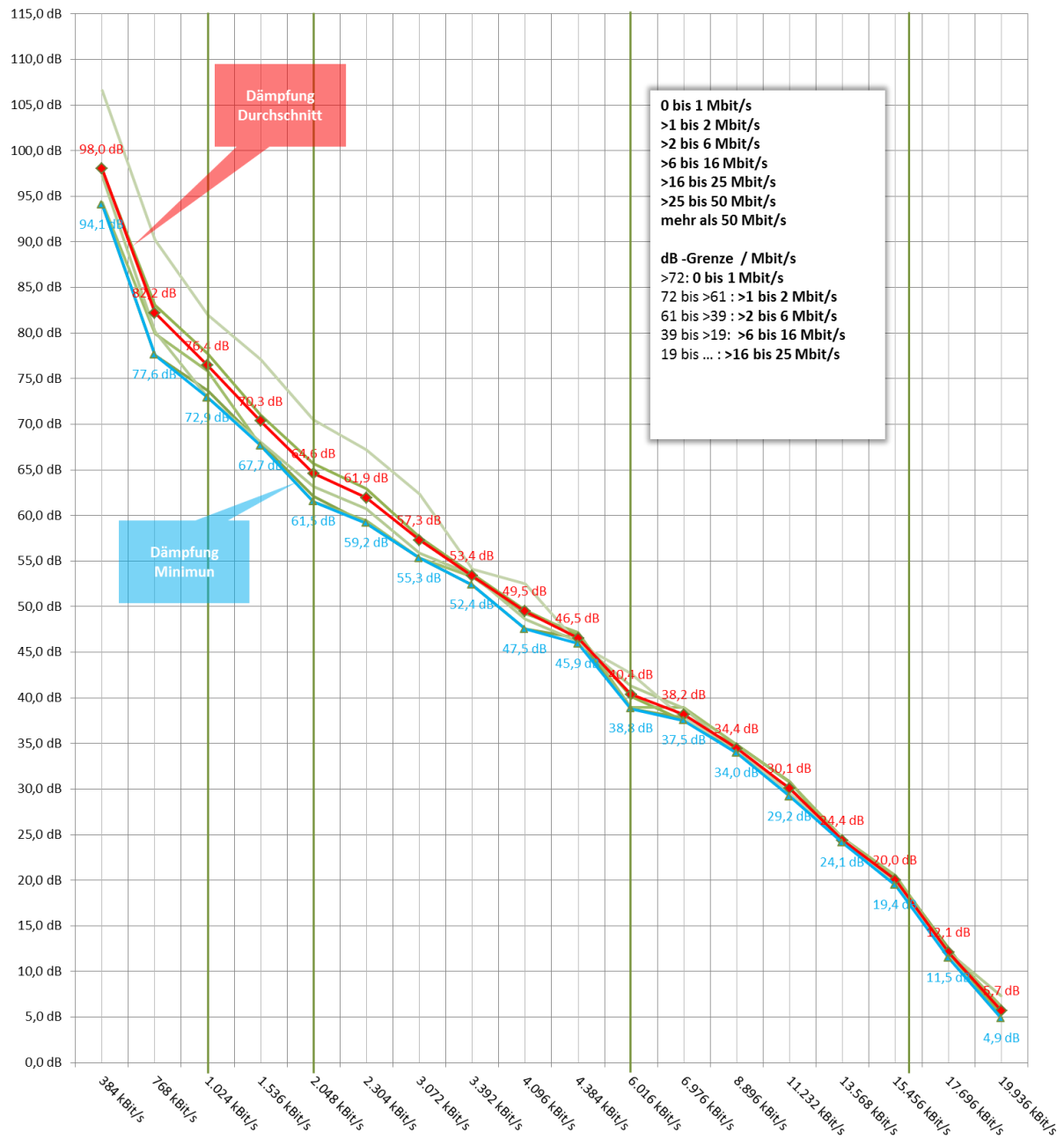


Abbildung 28: Berechnung der Kabeldämpfung aus den Leitungsangaben der Telekom

Analyse der Versorgungslage – Reichweite von Kupferkabeln

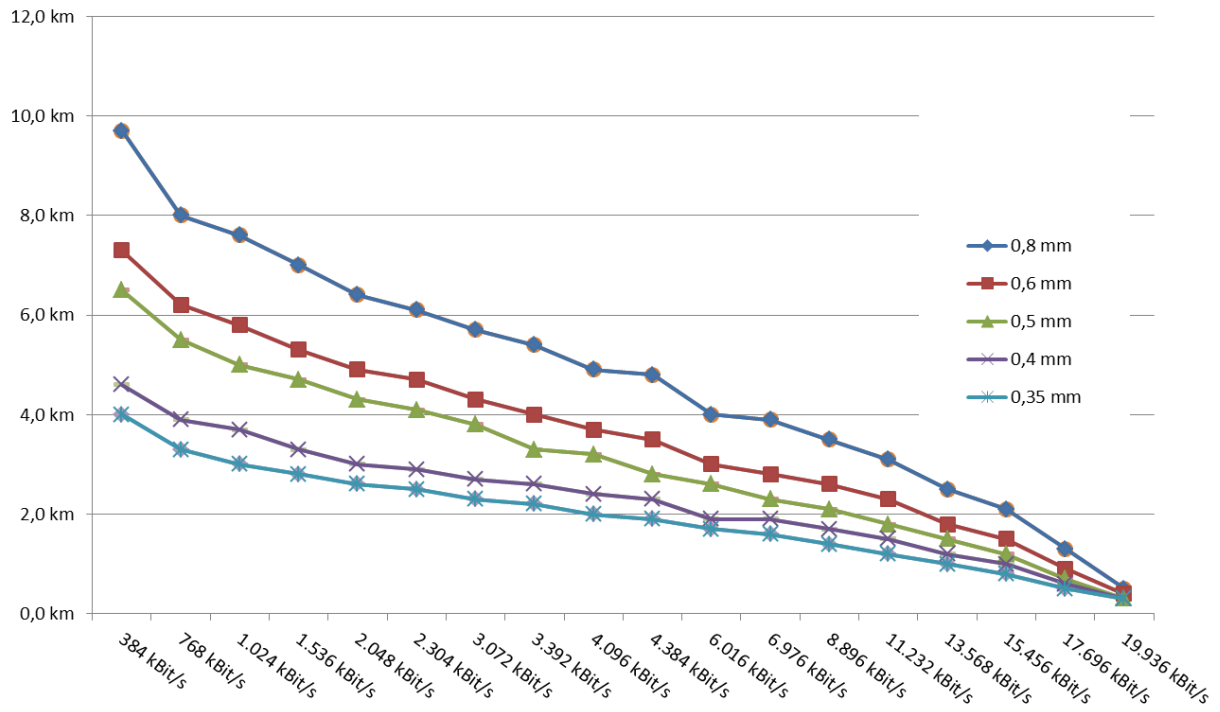


Abbildung 29: Bandbreiten-Dämpfung in Abhängigkeit der Kabellänge

Anhang B: Leitfaden zur Leerrohrmitverlegung bei kommunalen Baumaßnahmen

Leerrohrmitverlegung zur Glasfasererschließung im Zuge von kommunalen Baumaßnahmen im Kreis Coesfeld

Grundsätzliches

Im Zuge von kommunalen Infrastrukturbaumaßnahmen wird vielerorts die Mitverlegung von Leerrohren für die Glasfasererschließung erwogen. Wirtschaftlich kann dies sinnvoll sein, da bei einer Glasfasererschließung die Erdbau-, Verlege-, und Oberflächenbaumaßnahmen einen erheblichen Teil der Investitionen ausmachen. Diese Kosten führen oft dazu, dass ein Ausbau der Breitbandinfrastruktur unter Marktbedingungen gerade im ländlichen Raum ohne Synergieeffekte wirtschaftlich nicht darstellbar ist.

Aber eine Leerrohrmitverlegung ist nicht kostenneutral. Materialkosten, Planung, Koordinierung, Baumaßnahmen und Dokumentation bringen immer einen zusätzlichen Aufwand zur ursprünglichen Maßnahme mit.

Für die Mitverlegung einer längeren Strecke, bei wenig zusätzlichem Bauaufwand und einfachen Oberflächen liegen die Kosten bei rund 5 €/lfdm incl. Material. Innerörtlich und je nach Mitverlegungslänge können die Preise aber auch bei 8-10 €/lfdm liegen

Als preisbildende Faktoren sind vor allem die Länge, Abzweige zu den Hausanschlüssen, eventuelle Verbreiterung der Leitungsgräben, anteilige Oberflächenherstellung, anteiliger Bodenaustausch oder Herstellung einer Zwischensohle in einem Wassergraben zu nennen.

Darüber hinaus unterliegt eine Mitverlegung im kommunalen Bereich immer der sog. „Bundesrahmenregelung Leerrohre“ (Rahmenregelung der Bundesregierung zur Bereitstellung von Leerrohren (Kabelschutzrohren) durch die öffentliche Hand zur Herstellung einer flächendeckenden Breitbandversorgung - Stand: 8. Juni 2011), die besagt, dass Fördermaßnahmen für die flächendeckende Breitbanderschließung Beihilfen im Sinne des EG-Vertrages darstellen können, wenn sie einzelnen Unternehmen einen selektiven Vorteil verschaffen.

Die „Bundesrahmenregelung Leerrohre“ regelt die Vorgaben des europäischen Beihilferechts hinsichtlich Art und Umfang der staatlichen Förderung von Breitbandlösungen (die neben der reinen Kostenübernahme durch den Auftraggeber der eigentlichen Infrastrukturmaßnahme beantragt werden kann). Zulässig sind danach öffentliche Beihilfen (einschließlich seitens kommunaler Unternehmen) zur Bereitstellung von Leerrohren mit und ohne Kabel oder die Übernahme der Kosten der entsprechenden Erdarbeiten. Die Förderung bezieht sich grundsätzlich auf die Erschließung der unterversorgten Gebiete bis zum Kabelverzweiger. In begründeten Fällen ist auch eine Förderung bis zum Haus möglich.

Eine Leerrohrmitverlegung bedarf also aus Kosten- und Beihilfegründen immer einer gründlichen und grundsätzlichen Überlegung. Es gibt in Deutschland vielfache Beispiele von unkoordinierter Leerrohrverlegung und Leerrohrmitverlegung. Deshalb wird allgemein empfohlen, Leerrohre nur nach einem zu erarbeitenden Leerrohrkonzept zu verlegen, bzw. mit zu verlegen und deren Lage genau zu dokumentieren.

Dennoch kann bei größeren Infrastrukturmaßnahmen eine Mitverlegung auch ohne ein flächendeckendes Leerrohrkonzept in bestimmten Fällen sinnvoll sein (z.B. Verbindung von zwei Ortsteilen o.ä.).

Nachfolgend sind, zur ersten Orientierung die **FAQ** zur Leerrohrverlegung bzw. Leerrohrmitverlegung mit entsprechenden Antworten aufgeführt:

1. Welche Leerrohre (Typ, Material, Größe) sollen mitverlegt werden?

Innerhalb von Ortschaften sollten Leerrohre nur auf Basis eines Leerrohrkonzepts verlegt werden. Empfohlen wird die Verlegung von sogenannten Microtubes bis hin zum Hausanschluss. Ist eine Verlegung bis zum Hausanschluss nicht möglich, sollte zumindest bis nach dem Abzweig zum Hausanschluss verlegt werden (Kabel als Spirale ablegen). Werden innerhalb von Ortschaften Leerrohre verlegt, von denen keine Hausanschlüsse abzweigen, kann 2 x DA110 verlegt werden.

Außerhalb von Ortschaften sollten 2 x DA50 verwendet werden. Das zu verwendende Leerrohr sollte folgende Eigenschaften aufweisen:

Standards DA50 umfassen:

- DA50 Rohr als Trommelware
- Außendurchmesser: 50mm
- Innendurchmesser: min 40mm
- Mindestwandstärke: 4,6mm
- Material: HDPE, innen gerieft
- gefertigt nach DIN 8074/8075

Standards DA110 umfassen:

- Kabelschutzrohre DA110 aus PVC mit angeformter Steckmuffe und eingeklebtem Dichtring
- Außendurchmesser: 110mm
- Innendurchmesser: min. 100mm
- Mindestwandstärke: 3,2mm
- gefertigt nach DIN 8061/62 und DIN 16873

2. Anzahl und Grund für diese Anzahl?

Grundsätzlich ist ein Leerrohr so zu wählen, dass ein diskriminierungsfreier Zugang für einen oder mehrere Anbieter erfolgen kann. Das kann durch 2 Leerrohre erfolgen, auf der anderen Seite lassen sich in ein Leerrohr DA 50 auch mehrere Microducts (Minilerrohre) einführen, die somit Zugänge für mehrere Anbieter bereithalten.

3. Welche baulichen Vorschriften müssen eingehalten werden? (Abstände, Überdeckung etc.)

Bei der Verlegung im Bereich öffentlicher Straßen ist eine Verlegetiefe von 60 cm Standard (wird z.B. bei der Deutschen Telekom, Kabel D, SW München oder E.ON Netz so angewendet). Sollten Kabel über landwirtschaftliche Flächen verlegt werden, geht man von einer Tiefe von 0,8 m bis 1,0 Meter aus. Zu beachten ist, dass manche Baulastträger, z.B. das staatliche Bauamt (Staats- und Bundesstraßen) eigene Regelwerke für die Verlegung haben. Der Auftragnehmer hat dann deren Auflagen zu folgen. Bei den Abständen zu anderen Leitungen hat man sich nach deren Regelwerken zu richten. So haben z.B. Gas- oder Stromnetzbetreiber ihre eigenen Vorschriften.

4. Wie sollen die Rohre markiert werden?

Zur Unterscheidung der einzelnen Rohre wird dringend eine eindeutige Markierung für jedes Rohr empfohlen. Entweder durch die Verwendung von verschiedenfarbig markierten Leerrohren (EWE-Modell) oder alternativ durch Aufdrucken klarer Bezeichnungen z.B. „LWL Rohr 1“. Über den Rohren sollte ein Trassenwarnband mit der Bezeichnung „LWL Trasse“ liegen.

5. Wie sollen die Rohrenden verschlossen/markiert werden?

Die Rohre werden mit Endkappen verschlossen. Diese können auch für eine dauerhafte Schließung des Rohrsystems genutzt werden.

Um die Rohrenden später wieder besser finden zu können, sollten sie sehr genau eingemessen werden. Die bessere Alternative ist aber die zusätzliche Befestigung von Kugelmarkern am Ende. Diese können dann mit einem Leitungssuchgerät geortet werden. Der Preis für einen Kugelmarker liegt etwa, je nach Anbieter, bei 8 bis 12 Euro. Aufgrund der gesparten Zeit beim Suchen des Rohrendes sind die Kugelmarker auf jeden Fall als wirtschaftlich anzusehen.

6. Materialkosten der Rohre?

Abhängig von den jeweiligen Einkaufskonditionen ist mit ca. 2 Euro pro Meter Rohr zu rechnen, incl. Verbindungskupplungen. Hier wäre (nach Erstellung eines Leerrohrkonzeptes) zu klären, ob es möglich ist, im Kreis Rohre zentral zu lagern und wer diese Aufgabe übernehmen könnte.

7. Werden die Rohre miteinander verbunden?

Die Rohre können sowohl lose nebeneinander verlegt, als auch mit Kabelbindern zu einem Dreieck verbunden werden. Alternativ können beim Hersteller auch miteinander verbundene Leerrohre bestellt werden. Vorteil hierbei ist, dass man auf der Baustelle nur eine Trommel benötigt.

8. Wer erstellt Aufmaß, Dokumentation und Datenverwaltung mit GIS?

Einmessskizze und Aufmaß muss durch die verlegende Firma erstellt werden. Da es sich immer um Mitverlegungen handelt, sollte das Aufmaß vom Auftraggeber der Hauptbaumaßnahme geprüft werden. Die Dokumentation sollte zentral erfolgen (Stichwort GIS).

9. Sollen an markanten Punkten bereits Abzweigungen vorgesehen werden?

Ja, bei der Verlegung innerhalb von Ortschaften sollten die Abzweige zu den Hausanschlüssen beachtet werden.

10. Gibt es für die öffentliche Hand Förderungen oder Zuschussprogramme bei Mitverlegungen?

Die Förderung wird durch die „Bundesrahmenrichtlinie Leerrohre“ geregelt. Theoretisch besteht die Möglichkeit der Förderung nach Mitteln der GAK (Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes") sowie nach GRW (Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur").

Die Bundesrahmenregelungen sieht, als Alternative für die Finanzierung, die Refinanzierung durch Vermietung vor, wie z. B.:

- a) durch die Bereitstellung von Leerrohren, die für NGA-fähige Breitbandinfrastruktur genutzt werden sollen,
- b) für die Bereitstellung von Leerrohren im Sinne von a) mit einem oder mehreren unbeschalteten NGA-fähigen Kabeln
- c) durch das Angebot der Verlegung von Leerrohren im Sinne von a) und b) durch private Betreiber selbst (nur Erdarbeiten durch öffentliche Hand)

(Zu a und b: hier ist die Kommune „Bauherr“ und Berechtigter an der Infrastruktur; mit der Verpflichtung, open access sicherzustellen)

11. In welchem Besitz befindet sich die Leitung nach Verlegung?

Im Besitz der Gemeinde (nach „Bundesrahmenrichtlinie Leerrohre“).

12. Kann das Leerrohr anschließend den Marktteilnehmern angeboten werden? Was ist wichtig für die Diskriminierungsfreiheit?

Siehe hierzu auch Punkt 2. Mit der dort beschriebenen Rohrverbandlösung werden die Regeln zur Diskriminierungsfreiheit erfüllt. Nach Auffassung der EU darf jedem Betreiber ein Leerrohr zur Verfügung gestellt werden. Ein ungehinderter Zugang für alle Teilnehmer des freien Marktes ist damit grundsätzlich gewährleistet.

13. Welche Verpachtungskosten können erzielt werden?

Hinsichtlich Verpachtungskosten gilt ein Preis von 1,- Euro pro laufendem Meter und Jahr. Bei entsprechender Nachfrage und funktionierendem Markt sollte dieser Preis dazu dienen, die Refinanzierung der Leerrohre bei Mitverlegung zu gewährleisten.

14. Sollen Mitverlegungen auch dann vorgenommen werden, wenn die Gemeinde nicht Bauherr ist? (Landesstraßen, Telekom etc.)

Ja. Hier sollte mit jedem möglichen Bauträger mit dem Ziel einer Kooperation gesprochen werden, insbesondere in Neubaugebieten und bei Neubauten.

15. Wie können Stadtwerke bei Mitverlegung bei Strom/Gas die Kosten verteilen?

Ein Sonderfall ist die Mitverlegung von Glasfaserkabeln oder Leerrohren für den Telekommunikationsbreitbandbetrieb im Rahmen notwendiger Verlegungen von Stromleitungen. Insbesondere die Stadtwerke machten bisher die unsichere Rechtslage zur Anrechnung der Kosten geltend, um sich in dieser Frage zurück zu halten. Die Bundesnetzagentur hat am 27. August 2012 dazu einen Leitfaden veröffentlicht⁶.

⁶ http://www.bundesnetzagentur.de/DE/DieBundesnetzagentur/Beschlusskammern/BK8/Energie-Leitfaden_2012/Energie-Leitfaden_2012.pdf?__blob=publicationFile

Anhang C: Leerrohrkonzepte der einzelnen Gemeinden im Kreis Coesfeld

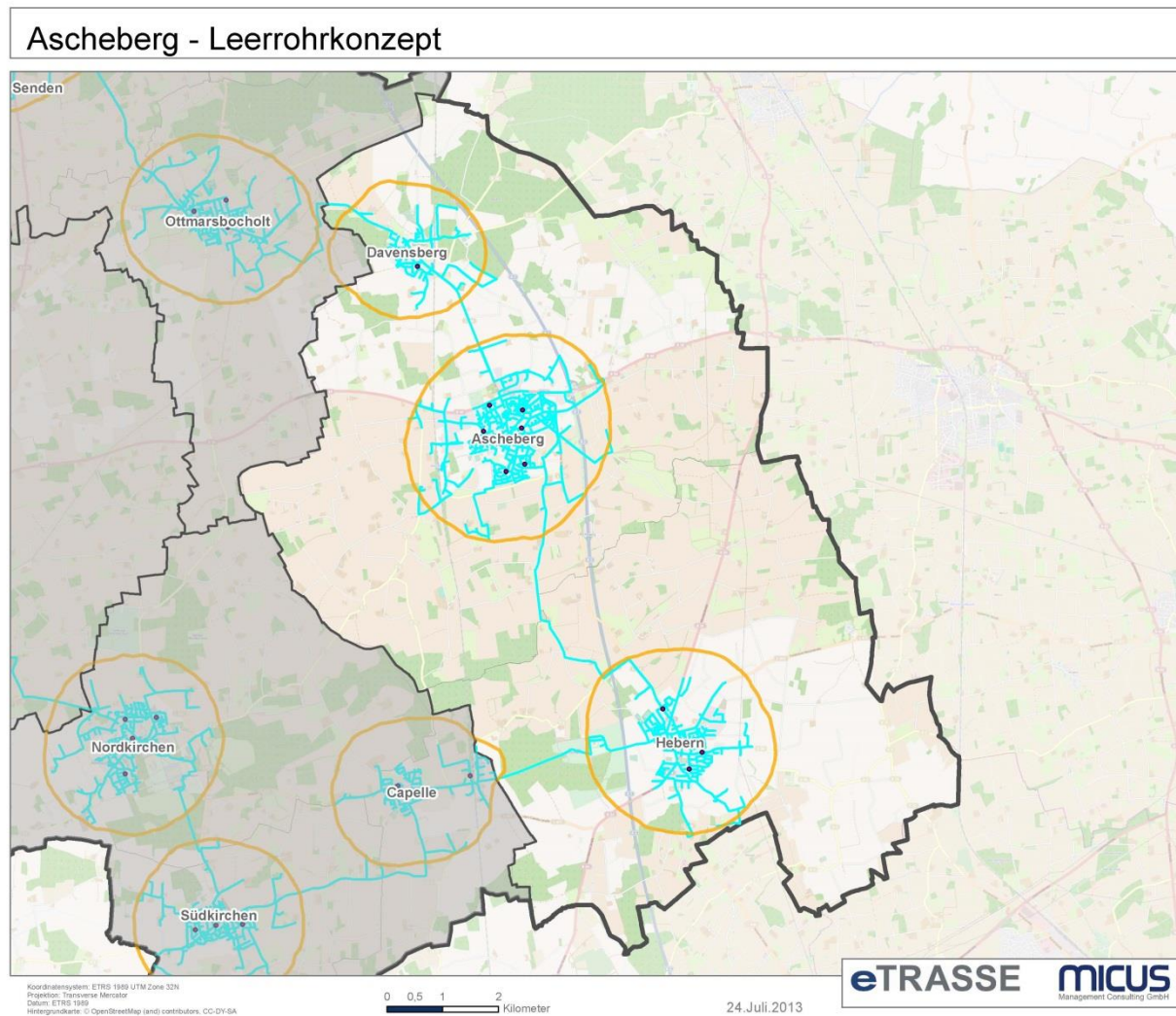


Abbildung 30: Leerrohrkonzept der Gemeinde Ascheberg

Billerbeck - Leerrohrkonzept

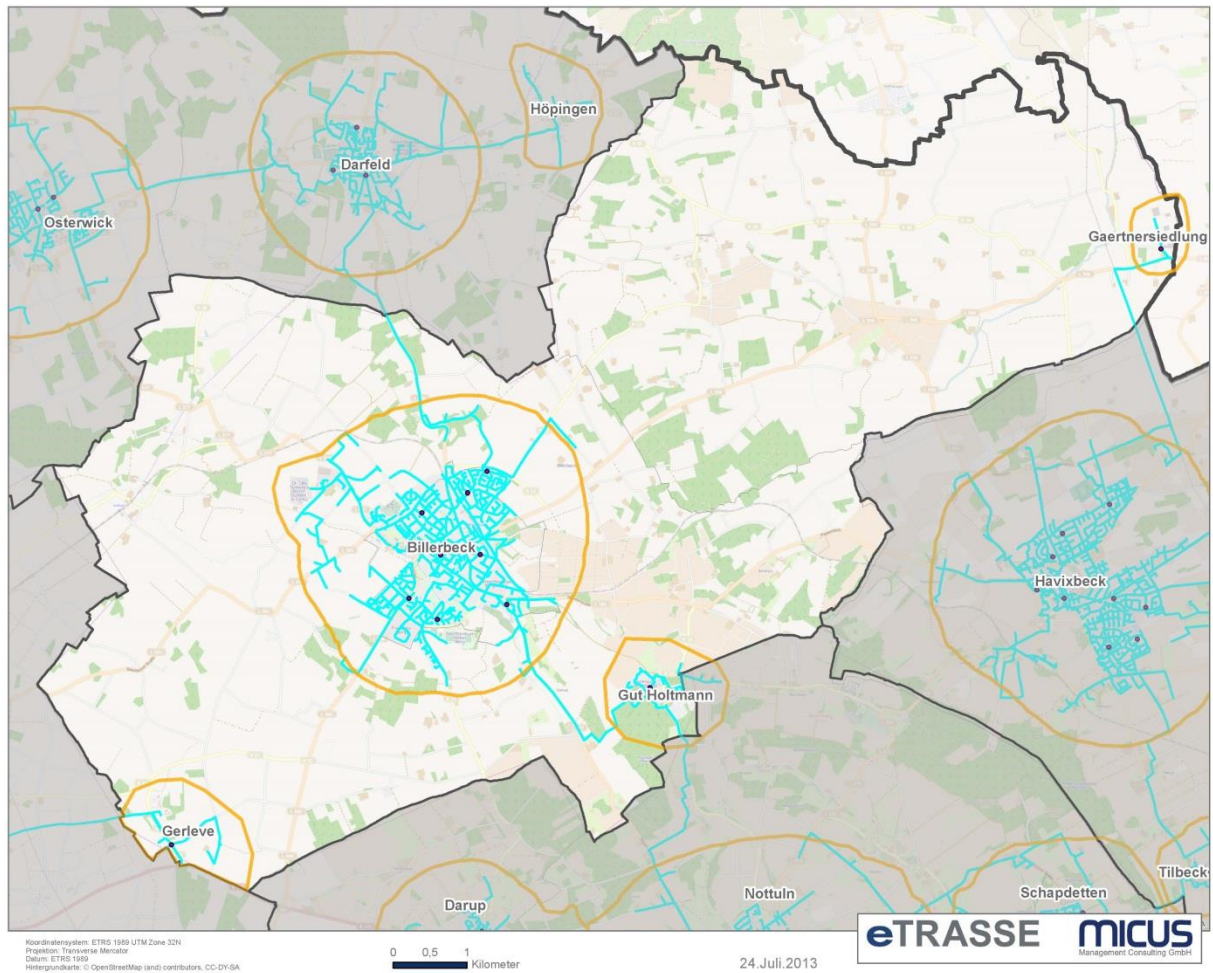


Abbildung 31: Leerrohrkonzept der Stadt Billerbeck

Coesfeld - Leerrohrkonzept

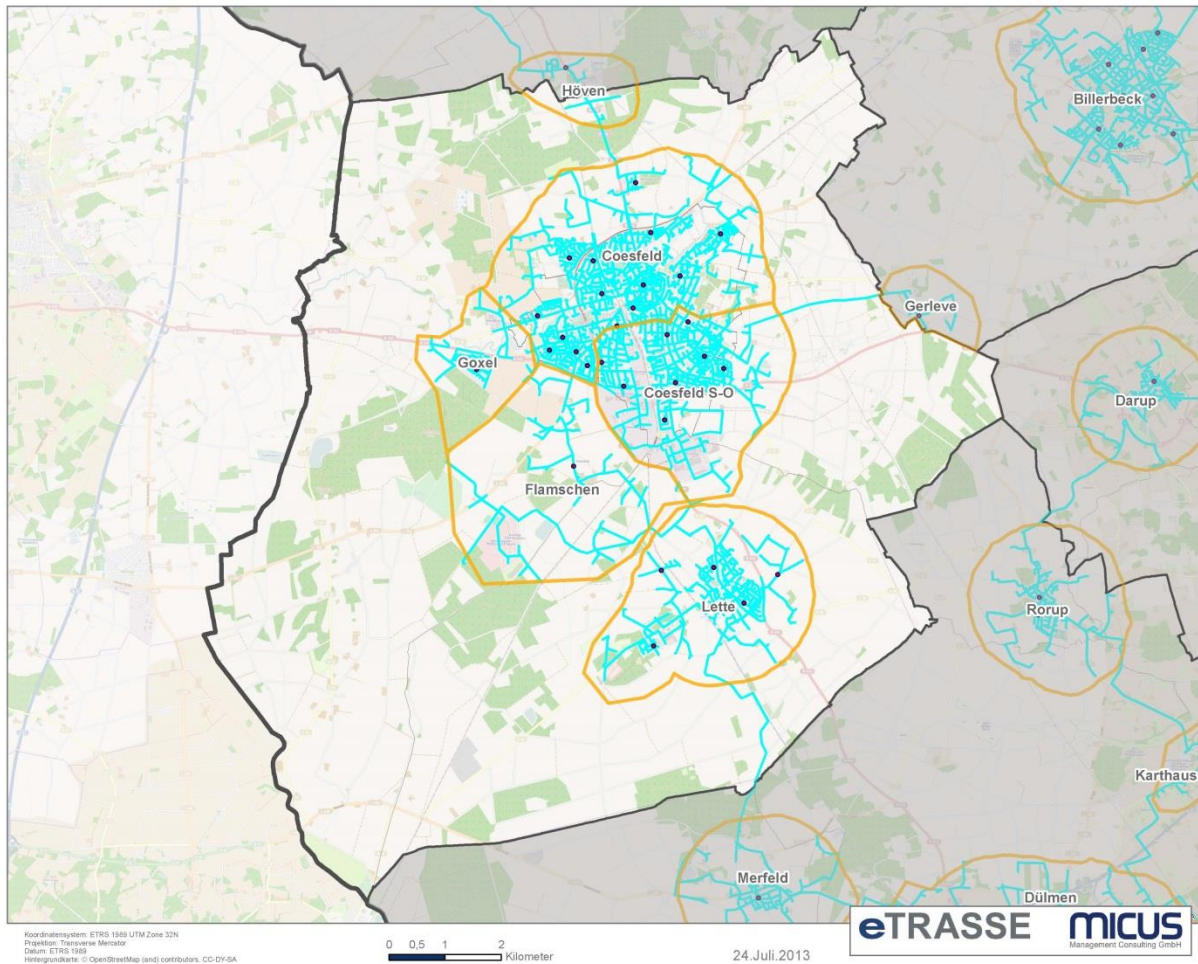


Abbildung 32: Leerrohrkonzept der Stadt Coesfeld

Dülmen - Leerrohrkonzept

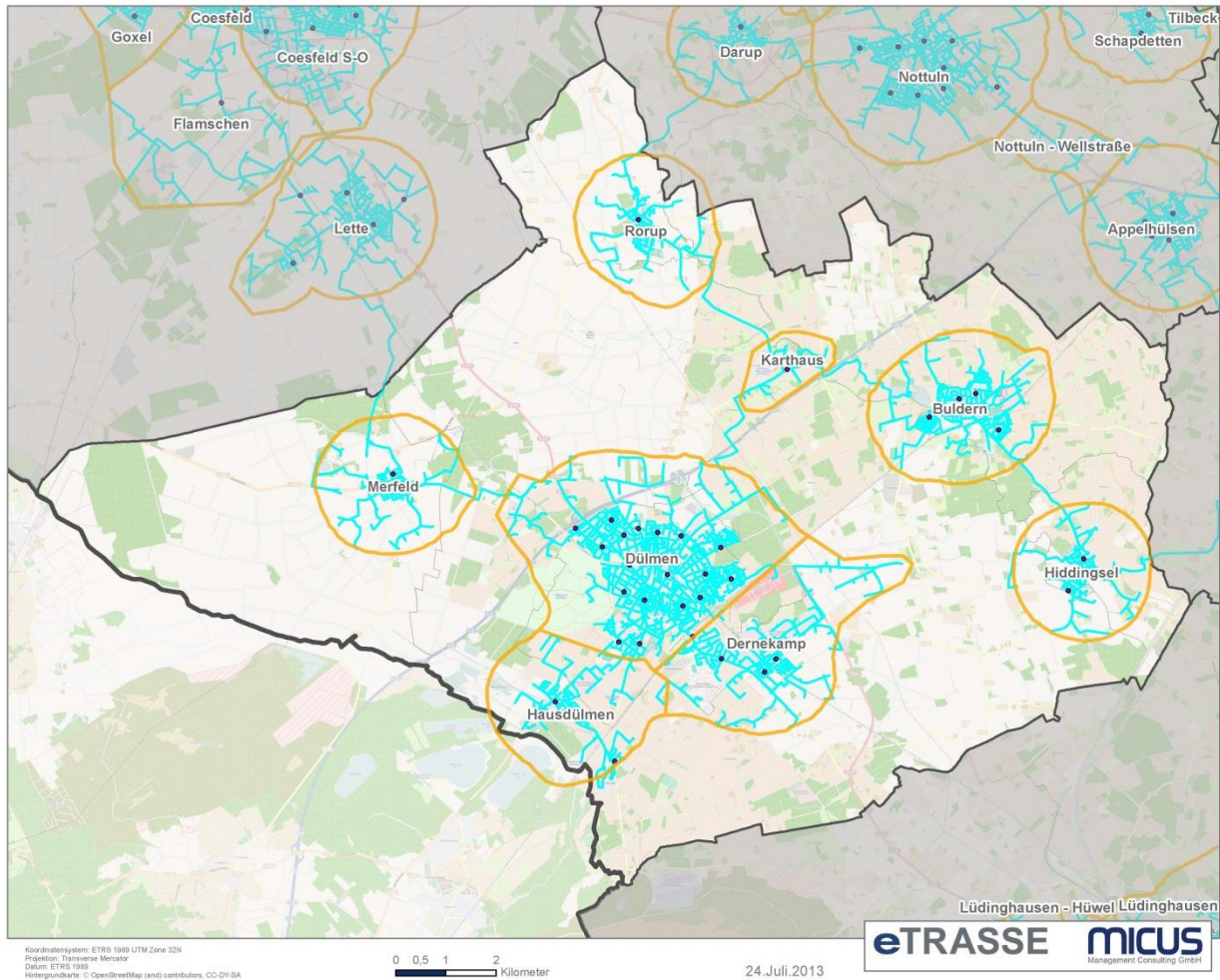


Abbildung 33: Leerrohrkonzept der Stadt Dülmen

Havixbeck - Leerrohrkonzept

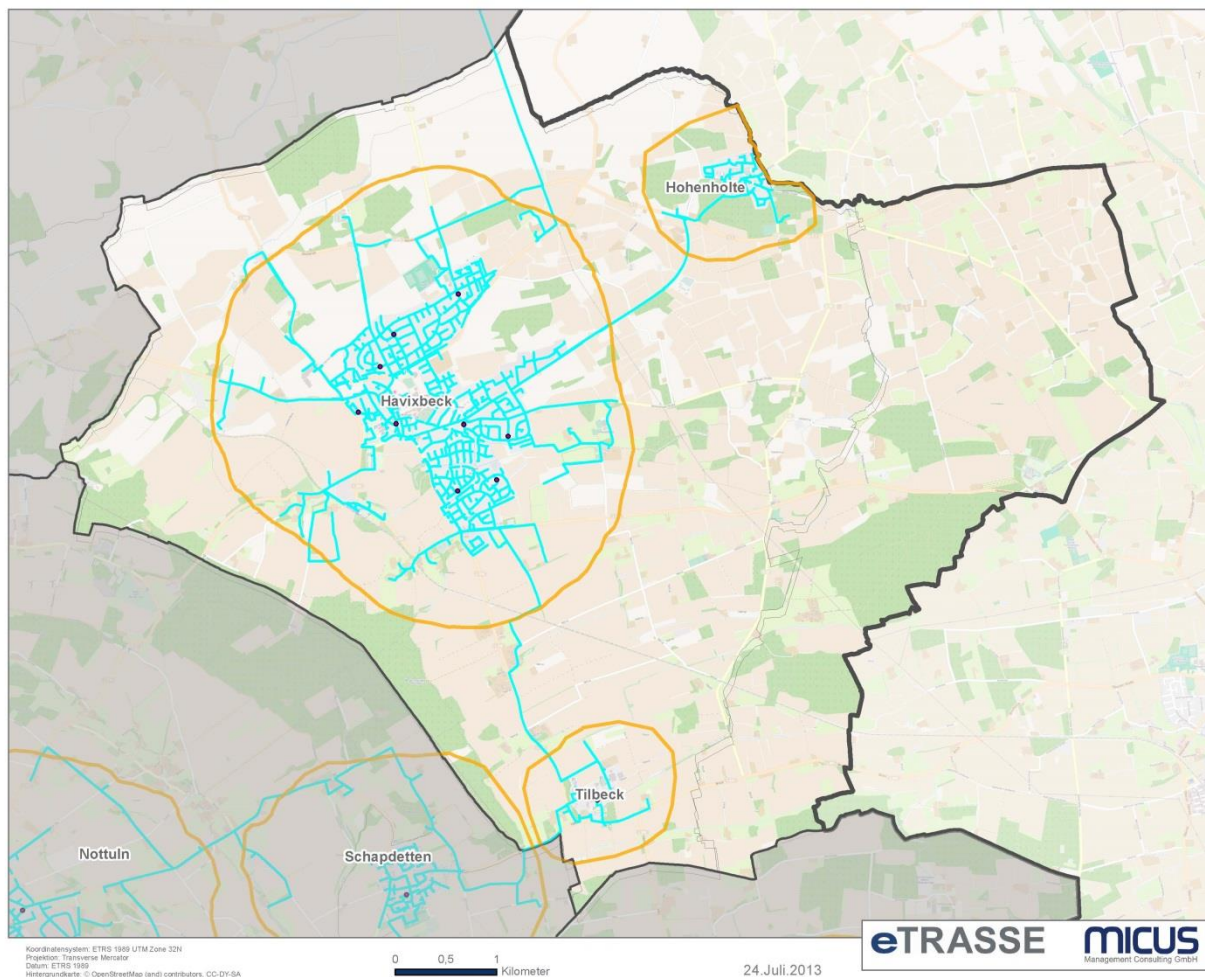


Abbildung 34: Leerrohrkonzept der Gemeinde Havixbeck

Lüdinghausen - Leerrohrkonzept

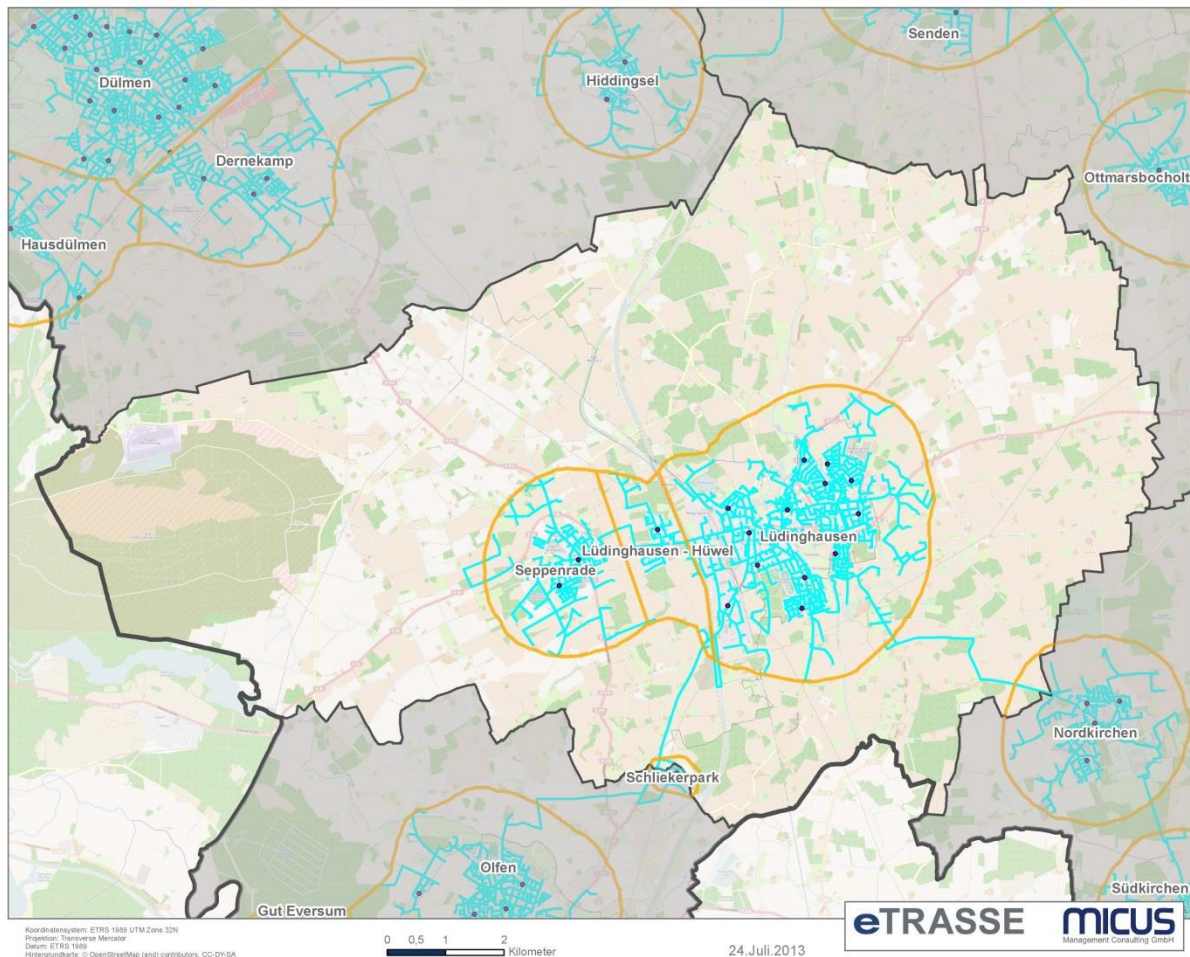


Abbildung 35: Leerrohrkonzept der Stadt Lüdinghausen

Nordkirchen - Leerrohrkonzept

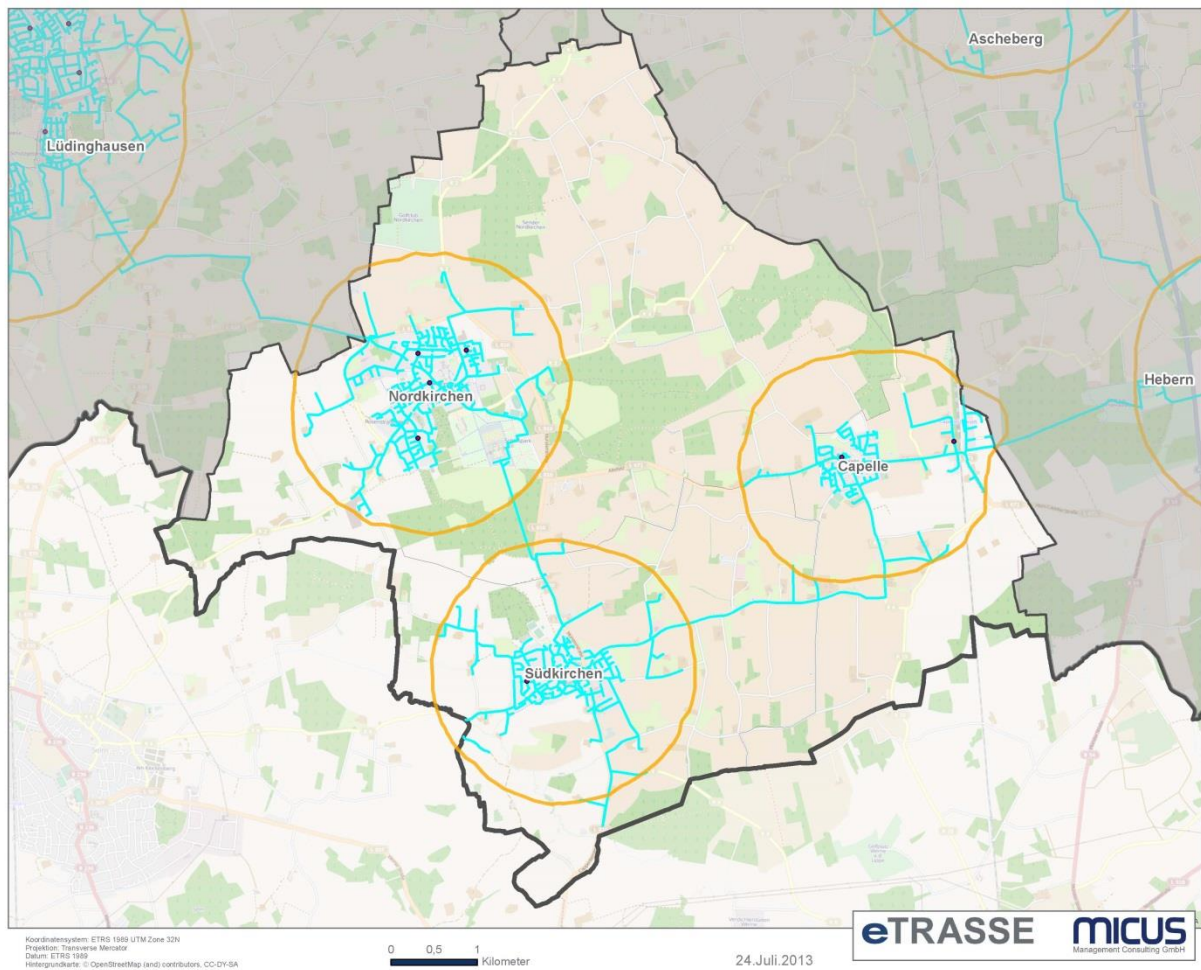


Abbildung 36: Leerrohrkonzept der Gemeinde Nordkirchen

Nottuln - Leerrohrkonzept

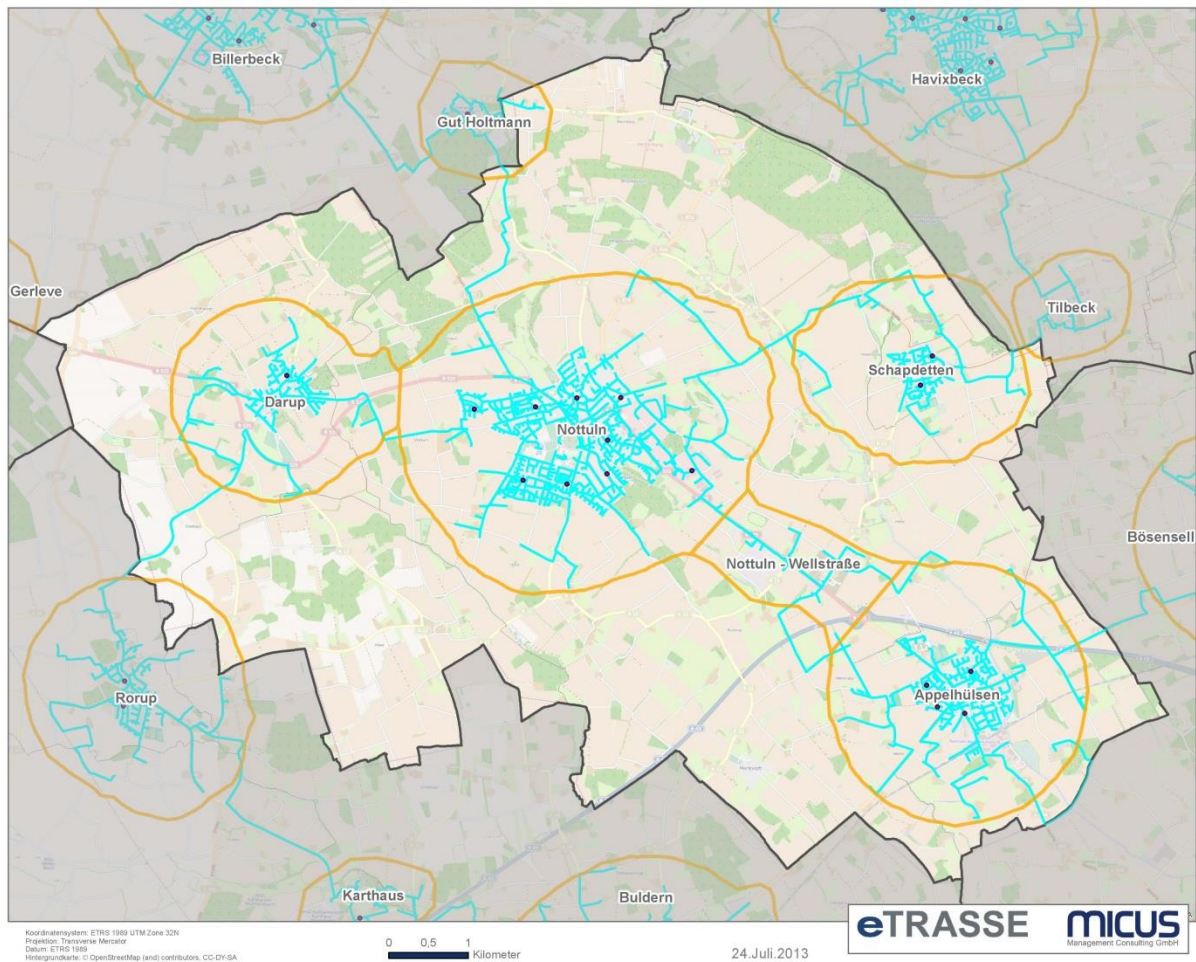


Abbildung 37: Leerrohrkonzept der Gemeinde Nottuln

Olfen - Leerrohrkonzept

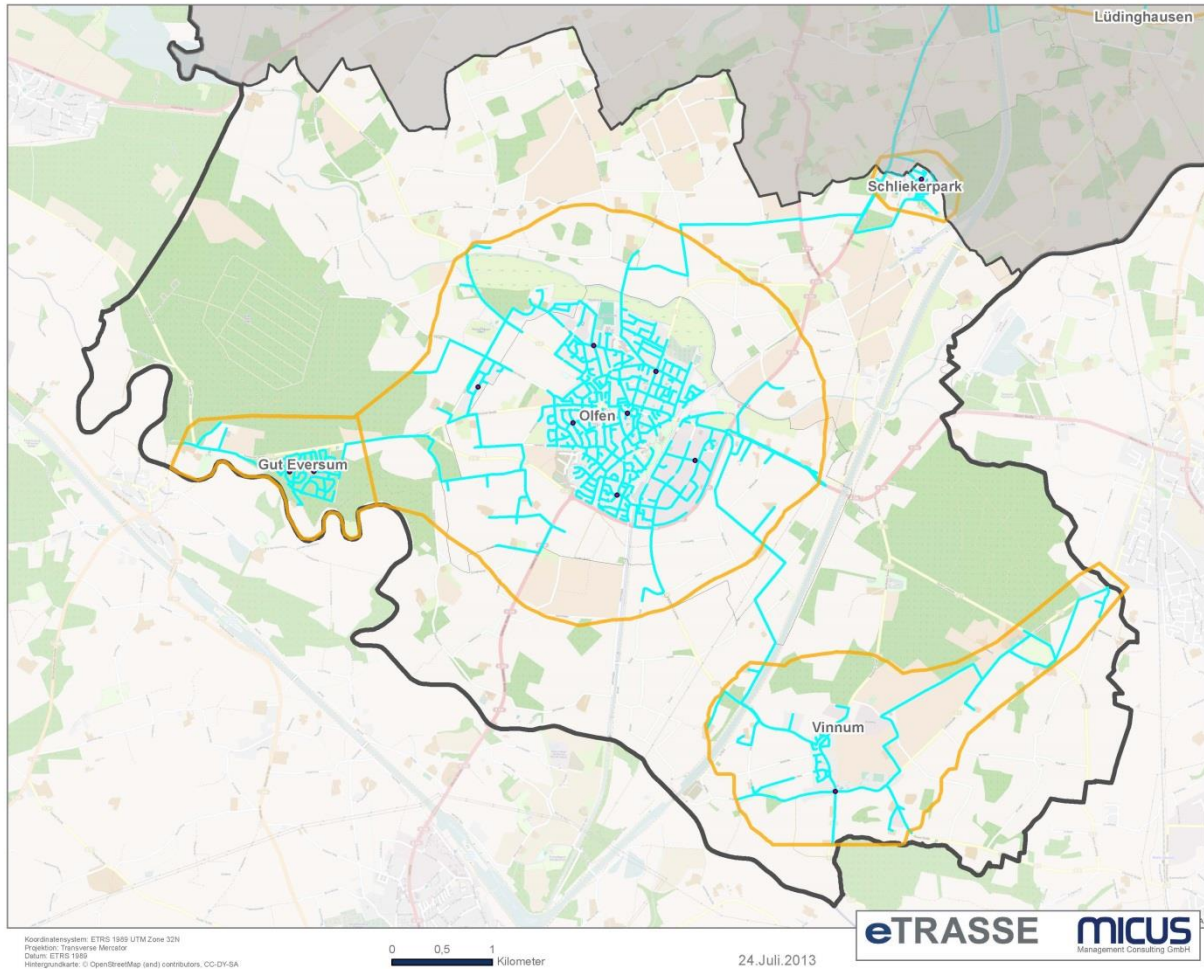


Abbildung 38: Leerrohrkonzept der Stadt Olfen

Rosendahl - Leerrohrkonzept

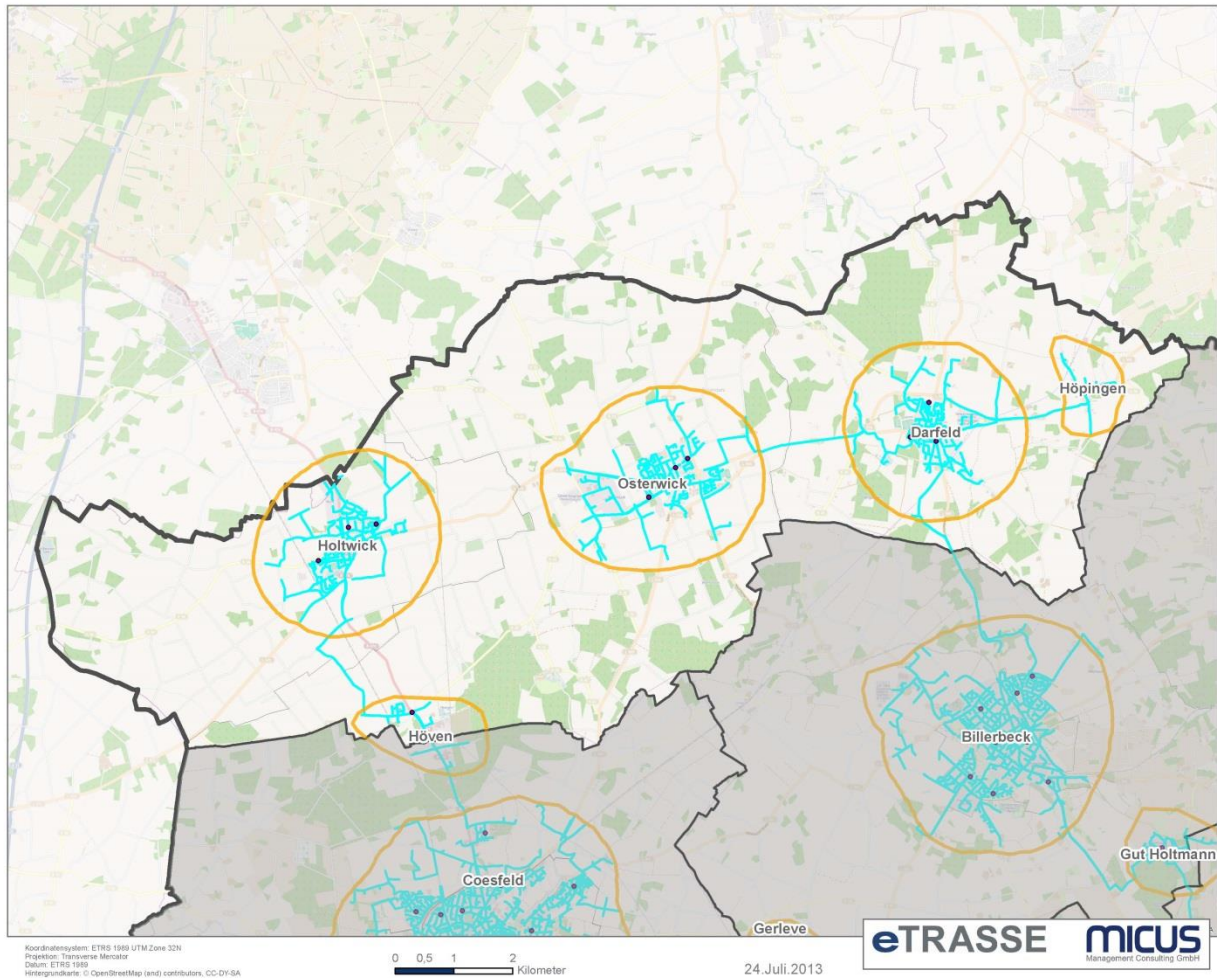


Abbildung 39: Leerrohrkonzept der Gemeinde Rosendahl

Senden - Leerrohrkonzept

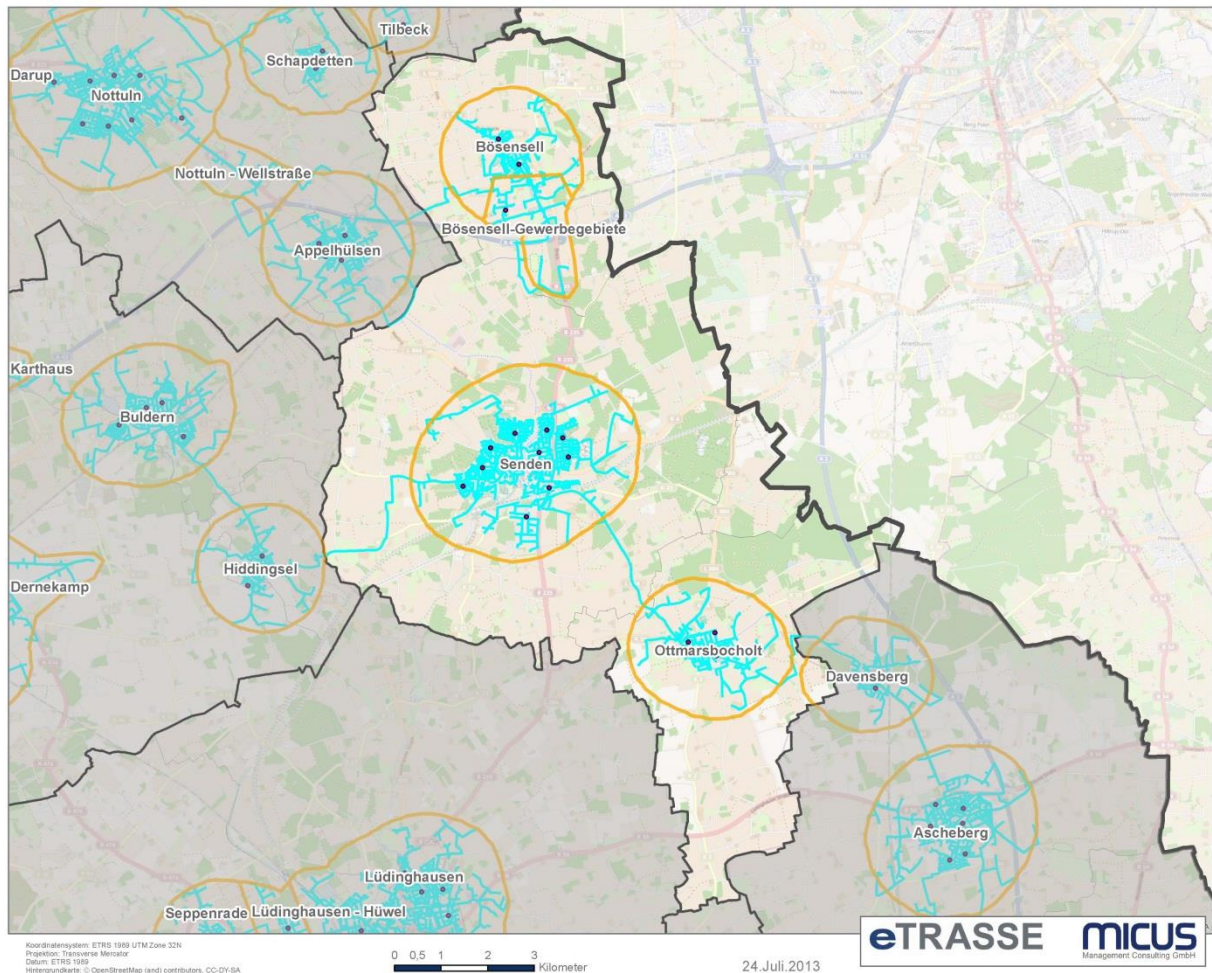


Abbildung 40: Leerrohrkonzept der Gemeinde Senden