



## Teil 2: Methode.

# Bericht zum Breitbandatlas Ende 2015 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

Stand Ende 2015

# Impressum.

## Herausgeber/Redaktion:

TÜV Rheinland Consulting GmbH  
Bereich Telco Services & Solutions  
Uhlandstraße 88-90  
10717 Berlin

Ansprechpartner  
Projektleiter Dirk Andritzki

## Präambel.

Der vorliegende Bericht wurde vom TÜV Rheinland für das BMVI erstellt.

Vorhandenes methodisches Know-how sowie umfangreiche Projekterfahrung sind eingeflossen. Jede Nutzung dieser Vorgehensweise und Methode, insbesondere zum Zwecke der gewerblichen Nutzung, ist nicht gestattet.

Bei Verwendung von Zahlen und Darstellungen ist der Copyrightvermerk - © TÜV Rheinland / BMVI 2015 - in räumlicher Nähe zu den verwendeten Zahlen / Darstellungen bzw. daraus abgeleiteten eigenen Darstellungen und nicht nur im Verzeichnis / Anhang anzugeben.

# Inhaltsverzeichnis

1	Methode .....	4
1.1	Kernaspekte der Methode .....	4
1.2	Das Verfahren .....	4
1.3	Verwendete Basisdaten .....	6
1.4	Vorgehensweise bei der Datenerhebung .....	8
1.5	Berechnung der Breitbandverfügbarkeit .....	9
1.6	Fehlerbetrachtung und Qualitätssicherung .....	9
1.7	Datenvisualisierung und Auswertungen .....	12
1.8	Gewerbliche Breitbandverfügbarkeit .....	15
2	Anhang.....	16

# 1 Methode

## 1.1 Kernaspekte der Methode

Die Erfassung der Versorgungssituation erfolgt mit Hilfe einer vom TÜV Rheinland entwickelten Methode auf Basis eines Versorgungsrasters. Hierzu wurde ein deutschlandweites, einheitliches Versorgungsraster mit 250 Metern Kantenlänge als ESRI Shapefile (ETRS89 / UTM Zone 32N) erstellt. Die Breitbandanbieter stellen im Idealfall ihre Breitbandverfügbarkeit je Rasterzelle zur Verfügung.

Dargestellt werden im Breitbandatlas die Rasterzellen, die besiedelte Flächen umfassen. Die Definition, ob eine Rasterzelle besiedelt ist, erfolgt auf Basis aller geokodierten Einzeladressen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) sowie der Angaben zur Anzahl an Privathaushalten in der Rasterzelle der Firma Nexiga. Insbesondere bei Funklösungen kann neben den dargestellten Versorgungsrastern möglicherweise auch eine darüber hinaus gehende Breitbandverfügbarkeit im nicht besiedelten Bereich vorliegen. Diese wird im Breitbandatlas abgesehen von der LTE-Sicht nicht angezeigt.

Das Hauptaugenmerk des Breitbandatlas liegt auf der Verfügbarkeit für Privathaushalte. Seit 2015 wird auch die gewerbliche Breitbandverfügbarkeit erhoben. Die Besonderheiten der gewerblichen Breitbandverfügbarkeit werden in Kapitel 1.8 aufgezeigt

## 1.2 Das Verfahren

Die Erfassung und Zuordnung der Breitbandverfügbarkeit zu den Rasterzellen wurde für die TK-Unternehmen benutzerfreundlich und einfach über eine WebGIS-Anwendung<sup>1</sup> bzw. speziell bereitgestellte Werkzeuge realisiert. Einmal gelieferte Daten stehen konstant zur Verfügung und können jederzeit ergänzt oder aktualisiert werden. Die Erhebung wurde für die folgenden Bandbreitenklassen durchgeführt (die Bandbreitenangabe bezieht sich immer auf die Mindestbandbreite im Downstream):

---

<sup>1</sup> In einer WebGIS-Anwendung können Daten mit einem Raumbezug über einen Webbrowser dargestellt und erfasst werden. Die Datenerfassung kann dabei z.B. auf Basis einer Karte oder von Luftbildern erfolgen.

Bandbreite
≥ 1 Mbit/s
≥ 2 Mbit/s
≥ 6 Mbit/s
≥ 16 Mbit/s
≥ 30 Mbit/s
≥ 50 Mbit/s

*Tabelle 1: Bandbreitenklassen*

Dabei wird in folgende Technologien unterschieden (nähere Informationen zu Definitionen und Dämpfungswerten der Technologien sind im Anhang aufgeführt):

Leitungsgebunden	Drahtlos
Digital Subscriber Line (DSL, VDSL)	Breitband-UMTS (HSDPA)
Glasfaser-Technologie (FTTH/B)	Long Term Evolution (LTE)
Kabelnetz (CATV)	Satellit
Powerline (PLC)	WiMAX
	Wireless Local Area Network (WLAN) Wireless Fidelity (WiFi)
	Richtfunk

*Tabelle 2: Breitbandtechnologien*

Die einzelnen Raster der Breitbandanbieter werden zu einem Gesamtraster zusammengefasst, welches die Basis für die Auswertungen und Visualisierungen bildet. Nur dieses Raster wird in der Online-Version dargestellt. In Abhängigkeit der gewählten Technologie und Bandbreite wird immer der höchste Verfügbarkeitswert in der jeweiligen Rasterzelle berechnet und dargestellt.

Die Informationen über die in der Region vertretenen Breitbandanbieter werden auf Gemeindeebene und nicht für jede Rasterzelle oder auf Ortsteilebene ausgegeben, um die Betriebsgeheimnisse der TK-Unternehmen zu wahren. Der Nutzer kann die Breitbandanbieter in einer Gemeinde im Breitbandatlas benutzerfreundlich abrufen. Über eine Verlinkung kann der Anwender zusätzlich direkt auf die Webseiten der Breitbandanbieter gelangen.

### 1.3 Verwendete Basisdaten

Ein Ziel des Breitbandatlas ist es, die verwendeten Basisdaten möglichst auf einer breiten Basis von detaillierten amtlichen Statistiken und Quellen abzustützen. Hierzu wurde in enger Kooperation mit dem BMVI eine Vielzahl von amtlichen Geobasisdaten beschafft und verschiedene staatliche Stellen eingebunden.

Die wichtigsten Basisdaten sind in der folgenden Abbildung aufgeführt. Um Auswertungen für verschiedenste räumliche Einheiten durchführen zu können, wurden die einzelnen Zellen des Versorgungsrasters mit verschiedensten administrativen Informationen angereichert. Die in diesem Zusammenhang wichtigste Verbindung bildet die Zuordnung jeder einzelnen Rasterzelle zur Gemeinde, in der die Zelle liegt. Für Rasterzellen in Grenzbereichen zwischen zwei oder mehreren Gemeinden wurde eine gewichtete Zuordnung anhand der Anzahl an Adressen der jeweiligen Gemeinde, die in der jeweiligen Zelle liegen, durchgeführt. Über die Gemeindezugehörigkeit ist ebenso die Verbindung zum entsprechenden Kreis bzw. Bundesland gegeben.

Die Anzahl an Haushalten je Rasterzelle wurde auf der Datenbasis der Firma Nexiga ermittelt. Dieser Weg wurde gewählt, da auf amtlicher Ebene flächendeckend die Haushaltszahlen nur bis auf Gemeindeklassenebene herunterreichen, für den Breitbandatlas aber eine kleinräumigere und möglichst detaillierte Datenbasis erforderlich war. Ein zweiter Aspekt, der für die Nutzung dieser Daten gesprochen hat, liegt darin, dass viele TK-Unternehmen ihre Versorgungsdaten ebenfalls auf der Basis von Haushaltszahlen der Firma Nexiga aufbereitet haben. Die Daten wurden zudem mit vorliegenden Informationen stichprobenhaft geprüft. Alle Daten werden, soweit möglich, regelmäßig aktualisiert und angepasst.



Abbildung 1: Anreicherung des Versorgungsrasters mit Daten

Die Hintergrundkartographie im Breitbandatlas bilden die Daten des OpenStreetMap-Projekts. Aufgrund der zu erwartenden Zugriffszahlen wurde die OpenStreetMap-Karte als Tiled Map Service aufbereitet und entsprechend der Vorgaben farblich und inhaltlich in aufbereiteter Form



sehr performant zur Verfügung gestellt. Aufgrund der Anforderungen der TK-Unternehmen wurde der maximale Maßstab von 1: 20.000 definiert.

Datenquelle	Verwendete Daten
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)	Alle Adressen in Deutschland geokodiert Administrative Einheiten (Bundesland, Kreis, Gemeinde, Ortslage)
Statistisches Bundesamt (DESTATIS)	Einwohnerzahlen je Gemeinde Durchschnittliche Anzahl an Haushaltsmitgliedern je Gemeindegrößenklasse und Bundesland
Bundesnetzagentur (BNetzA)	Ortsnetzkennzahlen
Deutsche Telekom AG	Anschlussbereiche Hauptverteiler
Deutsche Post AG	Postleitzahlgebiete
Nexiga	Haushaltszahlen je Rasterzelle Sonstige statistische Daten je Rasterzelle
Breitbandanbieter	Daten zur Breitbandversorgung
OpenStreetMap	WMS Hintergrundkartographie / Straßennetz

*Tabelle 3: Verwendete Basisdaten*

## 1.4 Vorgehensweise bei der Datenerhebung

Den Unternehmen stehen verschiedene Möglichkeiten zur Erfassung ihrer Breitbandversorgungsdaten zur Verfügung. Die vier Standardwege sind in der folgenden Abbildung skizziert.

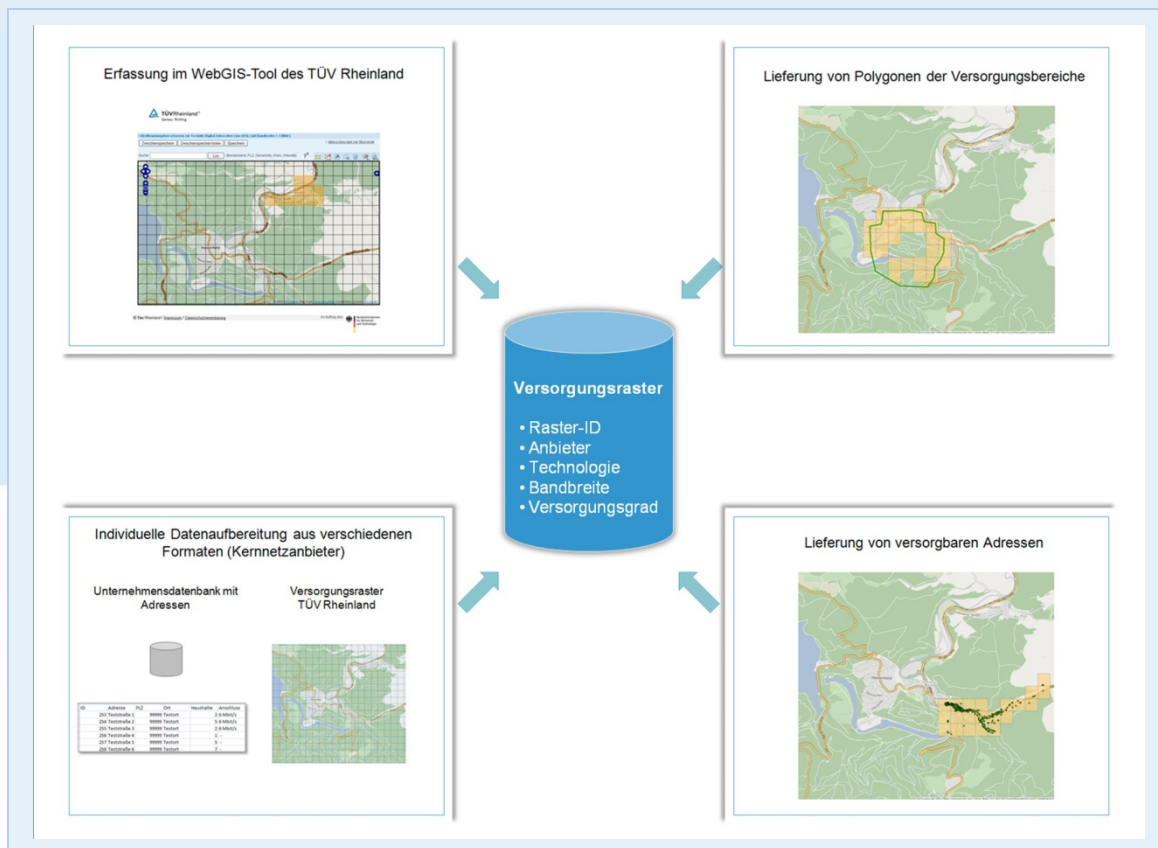


Abbildung 2: Möglichkeiten der Datenerfassung / Datenlieferung

Neben der individuellen Datenaufbereitung der Kernnetzanbieter bestehen für die Breitbandanbieter drei weitere Möglichkeiten, ihre Breitbandversorgungsdaten zu übermitteln. Der Weg, der vom Großteil der Unternehmen gewählt wurde, ist die Erfassung mittels des WebGIS. In dieser Anwendung können die Anbieter über eine Suchfunktion zu den Regionen navigieren, in denen sie Breitbandprodukte anbieten. Anschließend können sehr einfach die Zellen durch den Anbieter markiert werden, die er mit Breitband versorgen kann. Die Erfassung wird jeweils in Abhängigkeit der angebotenen Technik sowie Bandbreite je Anbieter durchgeführt.

Neben der direkten Erfassung im WebGIS können die Anbieter bereits bei ihnen vorhandene Versorgungspolygone oder auch sonstige vorliegende Kartenwerke mit Hilfe einer Upload-Funktion an den TÜV Rheinland übermitteln, der anschließend die Umrechnung auf Rasterebene vornimmt. Gleiches gilt für die Übermittlung von mit Breitband versorgbaren Adressen sowohl in geokodierter als auch in nicht geokodierter Form. In letzterem Fall übernimmt der TÜV Rheinland die Geokodierung<sup>2</sup> und die anschließende Umrechnung der Breitbandversorgung auf

<sup>2</sup> Bei der Geokodierung werden den einzelnen Adressen XY-Koordinaten zugewiesen, sodass diese anschließend räumlich verortet werden können.



die Rasterebene. Die Datenlieferungen der TK-Unternehmen erfolgen in einer Vielzahl an gängigen unterschiedlichen GIS- und CAD-Formaten.

Einen Sonderfall bei der Datenerhebung bilden die Satellitenanbieter. Die Breitbandverfügbarkeit über Satellit ist in Deutschland flächendeckend gegeben. Aus diesem Grund kommt der Breitbandversorgung via Satellit eine bedeutende Rolle beim Schließen der letzten „weißen Flecken“ zu. Begrenzt wird die Verfügbarkeit nur über die Kapazitäten, welche die Satelliten bereitstellen können. Da die Breitbandversorgung via Satellit vor allem für die unterversorgten Regionen in Deutschland von Bedeutung ist, wurden die vorhandenen Versorgungskapazitäten auf die Rasterzellen aufgeteilt, die einen Versorgungsgrad von unter 50 % in der Bandbreitenklasse  $\geq 6$  Mbit/s aufweisen. Dabei erhielt jede der betroffenen Rasterzellen eine zusätzliche Anzahl an versorgbaren Haushalten in Abhängigkeit der Gesamtzahl unversorgter Haushalte in der Rasterzelle, d.h. Rasterzellen mit vielen Haushalten erhielten auch mehr zusätzliche versorgbare Haushalte. Bei Darstellungen im Breitbandatlas und Analysen auf Gemeindeebene – wie z.B. bei den PDF-Karten im Downloadbereich des Breitbandatlas – wurde auf die zusätzliche Satellitenverfügbarkeit verzichtet, um kein verzerrtes Bild der Situation vor Ort abzubilden. In die Gesamtverfügbarkeit  $\geq 6$  Mbit/s für Deutschland ist die Satellitenverfügbarkeit entsprechend eingerechnet.

### **1.5 Berechnung der Breitbandverfügbarkeit**

Alle von den Unternehmen erfassten bzw. gelieferten Rasterzellen wurden in einer zentralen Tabelle mit der Information der angebotenen Technik, der Bandbreite sowie der Verfügbarkeit zusammengefasst. Auf Basis dieser Tabelle wurde das Breitbandversorgungsraster erstellt, in dem für jede Rasterzelle die maximale Breitbandverfügbarkeit anbieterunabhängig jeweils für die drei Technologiekategorien (Alle, Leitungsgebunden, Drahtlos) sowie die sechs Bandbreitenklassen geführt wird.

Auf Basis dieses Rasters werden alle Darstellungen, Analysen und Verfügbarkeitsberechnungen durchgeführt, sodass keine direkten Rückschlüsse auf die Daten der jeweiligen Unternehmen möglich sind. Das im Breitbandatlas dargestellte Verfügbarkeitsraster zeigt demnach über die farbliche Abstufung immer den höchsten Breitbandverfügbarkeitswert für eine Rasterzelle in Abhängigkeit der ausgewählten Technologie und Bandbreite. Die Breitbandverfügbarkeit für eine räumliche Einheit, wie z.B. eine Gemeinde, ein Bundesland oder auch Gesamtdeutschland, errechnet sich danach, wie viele versorgte Haushalte es im Verhältnis zu den Gesamthaushalten in allen Rasterzellen der jeweiligen räumlichen Einheit gibt.

### **1.6 Fehlerbetrachtung und Qualitätssicherung**

Die Daten des Breitbandatlas beruhen auf freiwilligen Datenlieferungen der Breitbandanbieter. Es gibt keine gesetzliche Verpflichtung für die Unternehmen Daten bereitzustellen.

Bis Ende 2015 wurden von ca. 350 TK-Unternehmen detaillierte Breitbandversorgungsdaten geliefert und einbezogen. Aufgrund der detaillierten Erhebungsmethode wird ein sehr valides Ergebnis erreicht. Der TÜV Rheinland setzt nach jeder Datenübermittlung ein komplexes Da-

tenverifizierungsverfahren ein, um mögliche Unstimmigkeiten der Breitbandversorgungsdaten aufzudecken, abzuklären und zu korrigieren. Dazu gehören neben einer formalen Prüfung der Daten Plausibilitätschecks auf Logik und Übereinstimmung zu bestehenden Infrastrukturen sowie topografischen Gegebenheiten. Zudem werden weitere Informationen, wie die Hauptverteiler (HVt) sowie sonstige vorliegende Informationen und Meldungen, berücksichtigt.

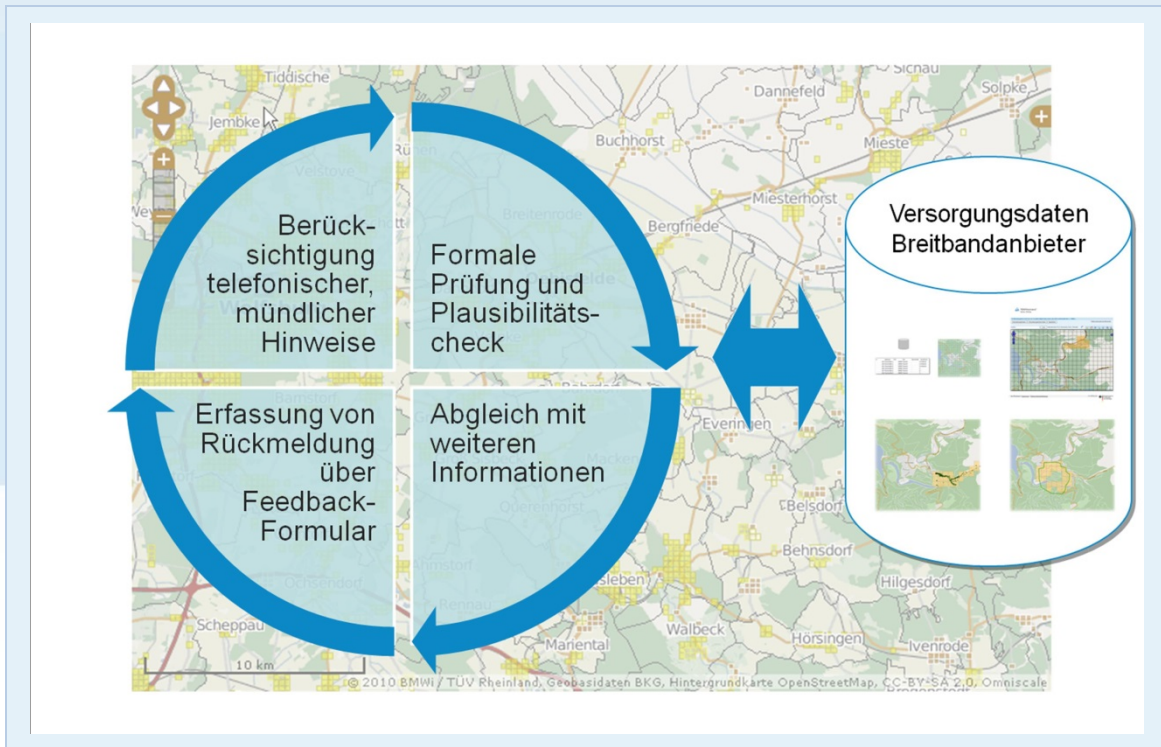


Abbildung 3: Datenverifizierung und Qualitätssicherung

Eine bekannte Fehlerquelle im Breitbandatlas bilden die Breitbandkapazitäten von Breitbandanbietern, die sich noch nicht aktiv am Breitbandatlas beteiligt haben. Hierbei handelt es sich insbesondere um kleinere Firmen, die überwiegend begrenzte kleinräumige Regionen versorgen. Unternehmen, welche Breitbandzugänge für rein gewerbliche Nutzungen anbieten, werden jetzt seit Ende 2015 aufgrund der erweiterten Funktionalität des Breitbandatlas auf Gewerbeunternehmen und einer entsprechenden Darstellung berücksichtigt. Die tatsächliche Breitbandverfügbarkeit wird geringfügig höher sein, als die durch die Erhebung berechnete und ausgewiesene Breitbandverfügbarkeit für Privat- wie auch Gewerbeverfügbarkeit.

Ein Fehlerwert für die noch ausstehenden Datenlieferungen kann derzeit nur geschätzt werden. Auf Grundlage der bisherigen Datenlieferungen und daraus abgeleiteter Analysen, wird für die Bandbreitenklasse  $\geq 1$  Mbit/s ein Fehler in der Breitbandverfügbarkeit  $< 0,5$  Prozentpunkte erwartet. Zur Minimierung und Eingrenzung dieser Fehlerquelle werden die noch ausstehenden Unternehmen weiterhin zur Lieferung ihrer Versorgungsdaten durch den TÜV Rheinland und das BMVI motiviert.

Neben der beschriebenen Fehlerquelle aus den noch ausstehenden Datenlieferungen der wenigen verbleibenden TK-Unternehmen können folgende identifizierte Fehlergruppen /-quellen das Ergebnis der Breitbandverfügbarkeitsdarstellung und Berechnung beeinflussen:

- Abweichende Angaben aus den Datenlieferungen der Unternehmen.

- Verzögerte Übermittlung aktueller Versorgungsdaten (Aufbereitung benötigt teilweise bis zu 3 Monate), teilweise hierdurch bedingter geringer Zeitversatz.
- Verzögerte Bereitstellung und Übermittlung von Neubaugebieten durch die amtliche Vermessung, teilweise hierdurch bedingter Zeitversatz.
- Abweichende Haushaltszahlen / statistische Basisdaten gegenüber der realen Situation Vor-Ort.
- Wird eine Rasterzelle mit 250 \* 250 m von mehreren Unternehmen versorgt, werden nur die Daten des Unternehmens verwendet, welches einen höheren Anteil zur Breitbandversorgung in der Rasterzelle beiträgt. Hierdurch kann die reale Verfügbarkeit in der Rasterzelle in Einzelfällen geringfügig höher ausfallen. Folgende Fehlerbetrachtung und Abschätzung wurde durchgeführt: Berechnung der unwahrscheinlichen Annahme, dass sich alle gelieferten Versorgungsdaten innerhalb einer Rasterzelle ergänzen und nicht überlagern. Für diese Annahme ergäbe sich eine theoretische Erhöhung der Breitbandverfügbarkeit um 0,4 Prozentpunkte.
- Die Bereitstellung von drahtlosen Breitbandversorgungen erfolgt durch die TK-Unternehmen teilweise durch Lieferung des prozentualen Anteils der mit breitbandigen Funklösungen versorgten Rasterflächen. Dabei erfolgt eine Verschneidung der gelieferten prozentualen Versorgung mit der besiedelten Fläche innerhalb der Rasterzelle mit den Haushalten. Folgende Annahmen sind dabei möglich: A. Der Schwerpunkt der Haushalte innerhalb der Rasterzelle liegt vollständig im genannten Bereich d.h. ein Flächenanteil von ca. 30 % könnte auch 100% der Haushalte versorgen. B. Der Schwerpunkt der Haushalte innerhalb der Rasterzelle liegt teilweise im genannten Bereich d.h. der Flächenanteil könnte dem Anteil der mit Breitband versorgbaren Haushalte entsprechen (gewählter Ansatz). C. Der Schwerpunkt der Haushalte innerhalb der Rasterzellen liegt vollständig außerhalb des genannten Bereiches, d.h. der Flächenanteil entspricht nicht dem Anteil der mit Breitband versorgbaren Haushalte. Für die Betrachtung wurde als konservativer und realitätsnaher Ansatz Variante B. gewählt. Die ermittelte rechnerische Abweichung zwischen B. und A. beträgt 1,2 Prozentpunkte. Zwischen B. und C. 1,1 Prozentpunkte.

Im Sinne einer mathematischen Fehlerbetrachtung können die beschriebenen Fehlerquellen nicht berechnet und bewertet werden. Eine Überlagerung der Fehlerquellen ist möglich. Zudem ist eine empirische Überprüfung der Daten auf Grundlage von Stichproben aufgrund der großen Datenmengen und Gebiete nicht indiziert. Aufgrund der geringen berechtigten und qualifizierten Fehlerrückmeldungen durch die Länder und Einzelpersonen (diese betreffen ca. 0,05 % der Rasterzellen), in Verbindung mit den umfangreichen beschriebenen Prüfroutinen und dem Abgleich mit weiteren vorliegenden Datenbeständen und den gewählten Ansätzen, ist für die aufgeführten Quellen insgesamt jedoch von einer sehr geringen Fehlertoleranz auszugehen.

## 1.7 Datenvisualisierung und Auswertungen

Die zusammengefassten Daten des Breitbandversorgungsrasters werden im Internet in einer frei zugänglichen und modernen Anwendung visualisiert – dem Breitbandatlas ([www.breitbandatlas.de](http://www.breitbandatlas.de)). Über die integrierte Suchfunktion ist eine einfache und nutzerfreundliche Suche nach verschiedenen raumbezogenen Einheiten gegeben, zu denen anschließend in der Karte navigiert werden kann. Folgende raumbezogene Suchen stehen zur Verfügung:

Suchfunktion	Beispiel
Bundesland	Nordrhein-Westfalen
Kreis	Aachen
Gemeinde	Monschau
Ortsteil	Monschau-Mützenich
Landschaftsbezeichnungen	Eifel
Postleitzahlgebiet	52156
Vorwahlbereich	02472

Tabelle 4: Raumbezogene Suchfunktionen

Ebenfalls ist das freie Navigieren in der Karte über *Vergrößern / Verkleinern* und *Verschieben* des Kartenausschnitts möglich.

Die Darstellungen werden mit ergänzenden Informationen wie der Möglichkeit zum Abrufen von Ausbauakteuren oder Verfügbarkeitszahlen je Gemeinde abgerundet. So können Nutzer auf einen Klick feststellen, welche Bandbreiten und Technologien in ihrem Umfeld verfügbar sind – von DSL über UMTS bis zu Glasfaser oder WLAN.

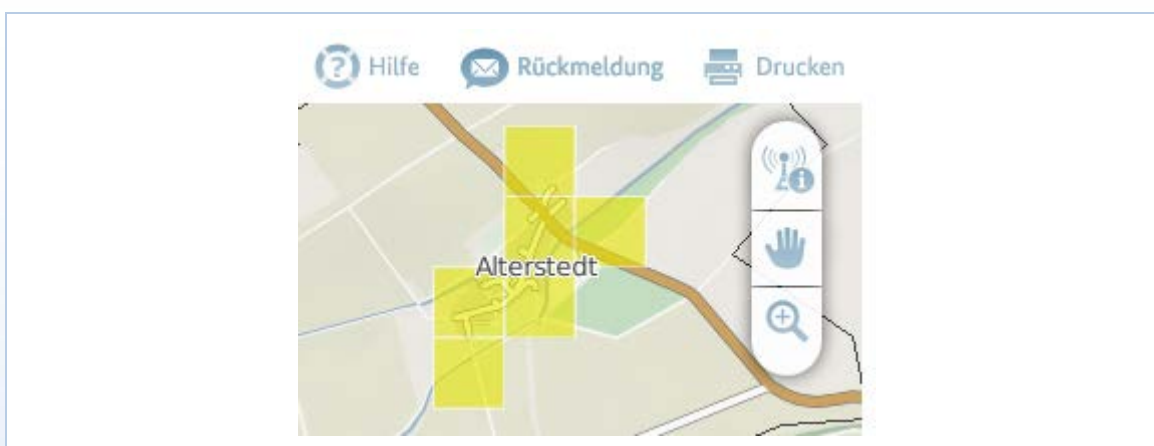


Abbildung 4: Werkzeuge im Breitbandatlas



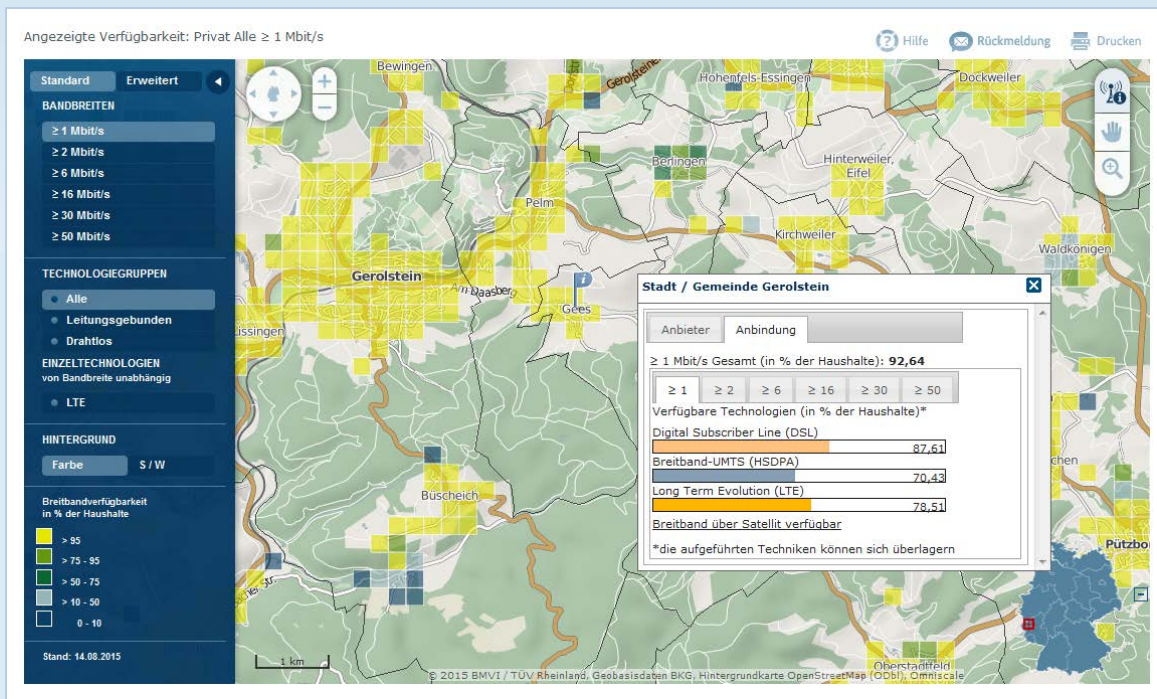


Abbildung 5: Detaillierte Abfrage der Breitbandverfügbarkeit

Alle im Breitbandatlas zur Verfügung stehenden Werkzeuge sind in der obigen Abbildung dargestellt. Es handelt sich um die folgenden Werkzeuge:

Werkzeug	Bezeichnung
	Breitbandanbieter und Verfügbarkeit in der Gemeinde abrufen
	Kartenausschnitt verschieben
	Kartenausschnitt vergrößern
	In Gesamtansicht für Deutschland wechseln
	Hilfe
	Bildschirmausschnitt drucken

Tabelle 5: Einzelne Werkzeuge im Breitbandatlas

Neben der Darstellung im Breitbandatlas kann das Breitbandversorgungsraster auch als Web-mapservice (WMS) bereitgestellt werden. Adressaten der zur Verfügung gestellten WMS-Dienste sind alle Körperschaften des öffentlichen Rechts (Bund, Länder, Gemeinden, Gemeindeverbände) in Deutschland, die sich mit Fragen zur Breitbandversorgung befassen und / oder mit dem Ausbau bzw. mit der Förderung des Ausbaus hoheitlich betraut sind. Für diesen Nutzerkreis ist die Nutzung und Bereitstellung kostenfrei.

Zusätzlich zur Visualisierung des Breitbandversorgungsrasters im Breitbandatlas werden auf den Internetseiten hochaufgelöste PDF-Kartenwerke zur Breitbandverfügbarkeit auf Gemeindeebene für Deutschland und je Bundesland frei zum Download angeboten. Die Kartenwerke stehen jeweils für alle Bandbreitenklassen und Technologiearten (leitungsgesteuert, drahtlos, alle) zur Verfügung. Darüber hinaus steht den Nutzern im Breitbandatlas eine Druckfunktion zur Ausgabe individueller Gebiete und Inhalte als PDF-Datei zur Verfügung.

Die unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten der Verfügbarkeitsdaten des Breitbandatlas sind in der folgenden Abbildung zusammengestellt.

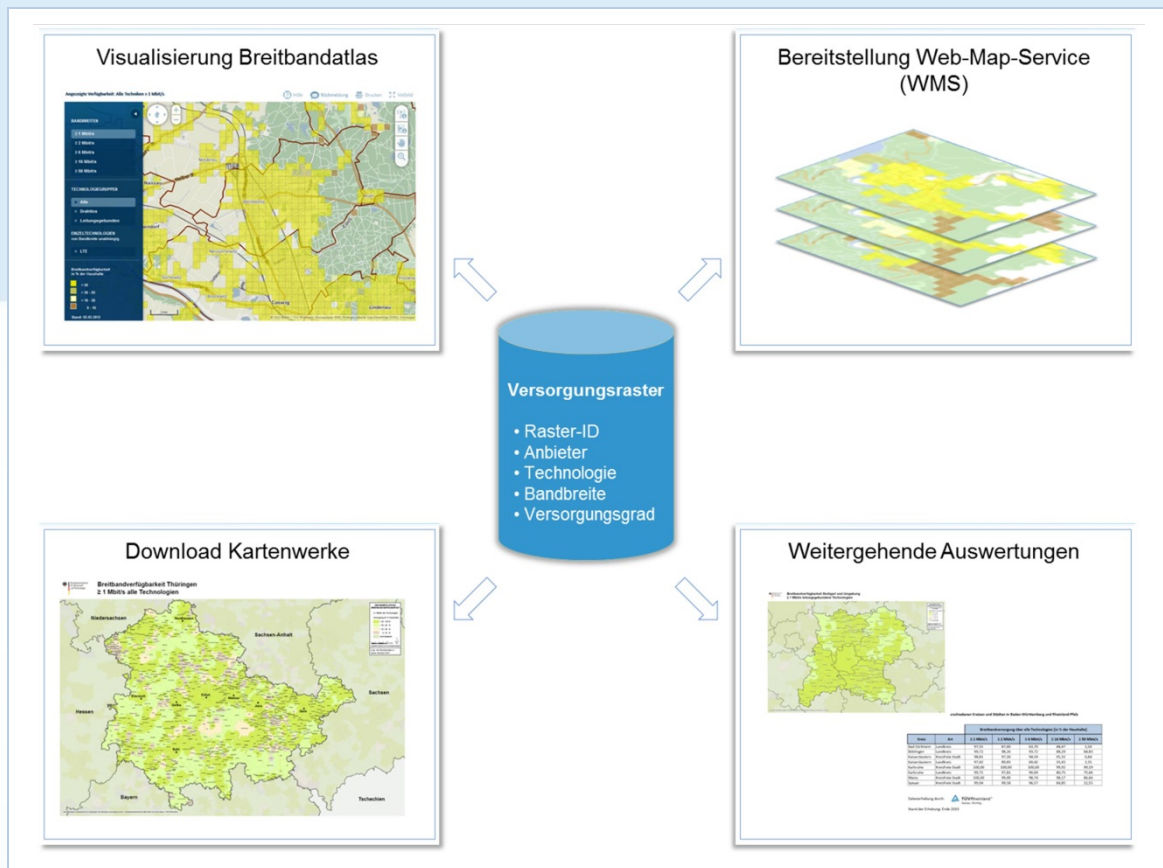


Abbildung 6: Möglichkeiten der Nutzung der Datenbasis des Breitbandatlas



## 1.8 Gewerbliche Breitbandverfügbarkeit

Die gewerbliche Breitbandverfügbarkeit beschreibt die symmetrische Bandbreite bzw. maximale Uploadbandbreite von Breitbandanschlüssen. Sie wird sowohl in Gewerbe- und Industriegebieten als auch in Mischgebieten, in denen private Haushalte und Firmen verortet sind, erhoben. Da es in Deutschland keinen offiziellen Datenbestand gibt, der diese Anforderungen abdeckt, wurde die Datenbasis aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt, aufbereitet und teilweise bereinigt. Die Datenbasis erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Grundlage für die Darstellungen der Gewerbebreitbandversorgung sind Daten, die der TÜV-Rheinland von Breitbandanbietern abgefragt und anschließend weiterverarbeitet hat. Da es sich bei gewerblichen Breitbandprodukten häufig um sehr individuelle Realisierungen handelt, kann es Abweichungen zur tatsächlichen Versorgungssituation vor Ort geben. Aus diesem Grund erfolgt im Breitbandatlas eine Anzeige, ob gewerbliche Breitbandanschlüsse in einer Zelle verfügbar sind oder nicht. Eine weitere prozentuale Differenzierung erfolgt nicht. Die reale Versorgungssituation für den Einzelfall vor Ort sollte daher bei den Breitbandanbietern nachgefragt werden.

Die Breitbandverfügbarkeit wird für folgende Bandbreitenklassen erhoben:

Bandbreite
≥ 2 Mbit/s
≥ 10 Mbit/s
≥ 30 Mbit/s
≥ 50 Mbit/s
≥ 100 Mbit/s

Tabelle 6: Gewerbliche Bandbreitenklassen

Für folgende Technologien wird die gewerbliche Breitbandverfügbarkeit erhoben:

Leitungsgebunden	Drahtlos
Digital Subscriber Line (DSL, VDSL)	WiMAX
Glasfaser-Technologie (FTTH/B)	Wireless Local Area Network (WLAN) Wireless Fidelity (WiFi)
Kabelnetz (CATV)	Richtfunk

Tabelle 7: Gewerbliche Breitbandtechnologien

Für die Technologien Long Term Evolution (LTE) sowie Satellitenlösungen wurden bisher von den Breitbandanbietern keine Daten bereitgestellt auch stellen diese Technologien aktuell keine im Sinne der Nutzung für gewerbliche Anwendungen hinreichenden Technologien dar.

Zusätzlich zur gewerblichen Breitbandverfügbarkeit wird im Breitbandatlas die Verfügbarkeit von Privatkundenprodukten an Gewerbestandorten ausgewiesen.

## 2 Anhang

### Datenlieferanten zum Breitbandatlas

Nachfolgende Unternehmen haben aktiv mitgeholfen und Daten bereitgestellt:

1&1 Internet AG	GA-Struth-Helmershof/ Schnellbach e.V.	Project66 IT-Service - Brehna.net Internetservices
4steps systems (Hannes Biene-witz)	GELSEN-NET Kommunikations-gesellschaft mbH	QSC AG
ACO Computerservice GmbH	Gemeindewerke Hohenwestedt	Regionalantenne Cunnersdorf e.V.
ACS Antennen- und Compu-terservice Hartmann	Gemeinschaftsantenne e.V. Schmalkalden	RegioNet Schweinfurt GmbH
ADDIX Internet Services GmbH	Gemeinschaftsantennenanlage Hohndorf/Großolbersdorf	regionetz.net Norbert Herter
ADDIX Internet Services GmbH Reseller	Genias Internet	RelAix Networks GmbH
AEP Plückhahn Service GmbH	GGEW net GmbH	RFT kabel Brandenburg
AIRDATA AG	GmündCom	RhönEnergie Fulda GmbH
AirNet Internet Service	GP-Elektronik	RIKOM GmbH
AirSpace Communications GmbH	Großgemeinschaftsantennenan-lage "Oberes Sprottental e.V."	R-KOM
AJE Consulting GmbH & Co. KG	GWS Stadtwerke Hameln GmbH	RMS-systems Datenverarbei-tungs GmbH
Allgäu DSL	HeLi NET Telekommunikation GmbH & Co. KG	Rohrmüller Computer
Alto Netz GmbH	Herzo Media GmbH & Co. KG	RSM Freilassing
Amplus AG	Herzo Werke GmbH	RST-Datentechnik GmbH
Amplus Reseller AG	HFO Telecom AG	RWE FiberNet GmbH
André Helbig Solartechnik & Energiemanagement	HL komm Telekommunikations GmbH	S+K ServiceKabel GmbH
Andreas Muth Antennenbaube-trieb	HochrheinNET GmbH	Sat Internet Services GmbH
annexe business services limited	HSE MediaNet GmbH	SAT-Kabel GmbH
Antennen Schulze OHG	htp GmbH	Schmitt United
Antennengemeinschaft "Schreiersgrün" e.V.	HUD IT / Kommunikation	schnell-im-netz Internet Haßfurt GmbH
Antennengemeinschaft Chem-nitz/Ebersdorf w.V.	IBH IT-Service GmbH	Schnell-im-netz.de GmbH & Co.KG
Antennengemeinschaft Flöha e.V.	Ilm-Provider UG	Schönenberg-Computer GmbH
Antennengemeinschaft Lange-wiesen (ATGL)	imos	sdt.net AG
Antennengemeinschaften ERZ-NET AG	inexio	secano.net e.K.
Antennen-Interessengemeinschaft Ge-roldsgrün (AIG)	InfraServ GmbH & Co. Gendorf KG	Sewikom

Antennenservice B. Thomas	InSysCo Datensysteme GmbH	skyDSL Deutschland GmbH
Antenntengemeinschaft Ursprung	Internet & Go	SKYTRON Communications GmbH & Co. KG
AP-WDSL GbR	INTERNETWELLE HARZ	smart-DSL GmbH
Arche NetVision GmbH	intersaar GmbH	Snellstar GmbH
ASAMnet e.V.	iP SOFTCOM LTD	Snellstar GmbH Reseller
Asser-Antennentechnik	ip-fabric GmbH	SOCO Network Solutions GmbH
AT Aggertechnik GmbH	IT World Oehme	SP:Homann
ATL Antennentechnik Lubmin	IT-Department	Sparkassen Informationstechnologie
atn Partie GmbH	ITfM GmbH	Speedloc Datacenter
AVACOMM Systems GmbH	IT-Systeme Schuller	Stadtnetz Bamberg
BiBinetz GmbH	Jens Schneeweiss	Stadtnetze Barmstedt GmbH
Bisping & Bisping GmbH & Co. KG	Jobst-DSL	Stadtwerke Annaberg-Buchholz GmbH
BITel Gesellschaft für Telekommunikation mbH	JWS-NET	Stadtwerke Dorfen GmbH
bn:t Blatzheim Networks Telecom GmbH	Kabel + Satellit Bergen Kommunikationstechnik GmbH	Stadtwerke Einbeck GmbH
BORnet GmbH	Kabel Baden-Württemberg GmbH & Co. KG	Stadtwerke Engen GmbH
Brandl Services GmbH	Kabel Deutschland Vertrieb und Service GmbH & Co. KG	Stadtwerke Geesthacht GmbH
Breitbandservice Gantert GmbH & Co. KG	Kabel DSL-Ludwigsstadt	Stadtwerke Hammelburg GmbH
Bremen Briteline GmbH	Kabelcom Andreas Stolle	Stadtwerke Konstanz GmbH
BündelNet Mobilfunk GmbH	Kabelmax	Stadtwerke Marburg GmbH
Bunsieck & Partner GmbH	Kabel-TV Aue e.V.	Stadtwerke Nürtingen GmbH
BürgerBreitbandNetz	Kabel-TV-Binz GmbH & Co.KG	Stadtwerke Radolfzell GmbH
Bürgernetz Dillingen e.V.	Karsten Siebrecht, Bodenfelde-DSL	Stadtwerke Schwedt GmbH -SDT Telecom
BWnet GmbH	KEVAG Telekom GmbH	Stadtwerke Schwerte GmbH
Casa GmbH	KKS-Kabel-Kommunikations Service GmbH	Stadtwerke Sindelfingen GmbH
Celltel Communications	km3 teledienst GmbH	Stadtwerke Steinfurt GmbH
CEMI Service GmbH	KMM-Kabel-Multi-Media e.K.	Stadtwerke Trostberg GmbH & Co. KG
City TV-Kabelservice GmbH	KNH-TV Ltd.	StarDSL
CM System GmbH	KNÖV-NetT (Breitband) GmbH & Co. KG	Steffen Kellner Informationssysteme GbR
CNS	komDSL - Gemeindewerke Wendelstein	Sternkom GmbH
complete internet & security GmbH	komDSL - LUK-Helmbrechts	st-online GmbH
COMplus AG	komDSL - Stadtwerke Bad Nauheim GmbH	süc // dacor GmbH
Comtec OHG Bautzen	KOMNEXX GmbH	SWaP GmbH Surf, Watch & Phone

COS-on-Air OHG	komro GmbH	SWN Stadtwerke Neumünster GmbH
CramNET.de - DSL aufs LAND	Kronawitter-Extranet GmbH	SWP Stadtwerke Pforzheim GmbH & Co. KG
CSL Computer Service Langenbach GmbH	KSP Kabel Service Prenzlau	SWU TELENET GmbH
CS-Telecom Deutschland GmbH	Landnetz e.V.	TeamCom Goch UG & Co. KG
Dachau CityCom GmbH	Landnetz Hoher Berg e.V.	Tegro Kabelbau GmbH
dasNetz AG	LANstream GmbH	Tele Columbus GmbH
DAVOnet GmbH	Lausitzer Kabel Service GmbH	Telecab Henken & Hormann GmbH
DDLAN	LeuCom Telekommunikationsgesellschaft mbH	Teleco GmbH Cottbus Telekommunikation
DEGNET GmbH	LF.net Netzwerksysteme GmbH	TeleData GmbH
Deltaweb	LKG Lausitzer Kabelbetriebsgesellschaft mbH	Telefónica Germany: Alice und O2-DSL
Deutsche Glasfaser	Loft-Net e.K.	Telefónica Germany: O2
Deutsche Telekom AG	LüneCom Kommunikationslösungen GmbH	Telekommunikationsgesellschaft Südwestfalen mbH
disquom funktechnik GmbH	Marienberg GmbH	TeleMark Telekomuniationsgesellschaft Mark mbH
DJ-Computer Service Dhom und Johannsen Gbr	MDDSL - Mitteldeutsche Gesellschaft für Kommunikation mbH	Telenec Telekommunikation Neustadt GmbH
DNS:NET Internet Service GmbH	MDTK Martens Deutsche Telekabel GmbH	Teleos GmbH & Co. KG
Doergi.Net - Steffen Allstädt	Medicom Dreieich GmbH	Telepark-Passau GmbH
DOKOM Gesellschaft für Telekommunikation mbH	mieX Deutschland GmbH	Televersa Online GmbH
Drahtlos-DSL GmbH Mittelsachsen	Milde Software Solutions	teliko GmbH
DSL in Fell e.V.	MITGAS GmbH	telsakom GmbH
DSL mobil	Mitteldeutsche Breitbandsysteme	TELTA Citynetz GmbH
DSL-o-SAT GmbH	MK Netzdienste GmbH & Co. KG	Thüga MeteringService GmbH
DSL-Rhein Hessen.de GbR	mm-dsl UG (haftungsbeschränkt) & Co. KG	Thüringer Netkom GmbH
DTK Deutsche Telekabel GmbH	M-net Telekommunikations GmbH	tiski-IT-CONSULT
DTK Deutsche Telekabel Riesa GmbH	Mobile Breitbandnetze GmbH	Titan Networks GmbH
e.discom	MUENET GmbH	TKN Deutschland GmbH
easybell GmbH	MURGTEL	T-M-Net.de Marco Bungalski GmbH
Econtec GmbH & P2 Systems	mvox AG	TNG AG
ecore Kommunikations GmbH	NeckarCom	Transkom Kommunikationsnetzwerke GmbH
EDV Team Oberland	Nerd Patrol	TraveKom
EFN eifel-net Internet-Provider GmbH	NES-Elektro & Service GmbH	true global communications GmbH

Elektro Center Torgau e.G.	net.art communications GmbH	TWL-KOM GmbH
Elektronik Labor Nord	NetAachen GmbH	Uni-DSL GmbH & Co. KG
EMOTEC NETWORKS GmbH	NetCologne Gesellschaft für Telekommunikation mbH	Unitymedia NRW GmbH
encoLine GmbH	NetCom BW GmbH	Unser Ortsnetz GmbH
ENSO AG	Netcom Kassel Gesellschaft für Telekommunikation mbH	VegaSystems GbR
Epcan GmbH	neu-medianet GmbH	Vereinigte Stadtwerke Media GmbH
E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG	NEW AG	Versatel AG
eServ Marita Hinckel	Newone GmbH	Vodafone GmbH
EspenauNet e.V.	nexiu GmbH	VSE NET GmbH
EURO-SAT Manfred Casper	nordCom - EWE TEL GmbH	Vype GmbH
Eusanet GmbH	Norman Dietzen, Wireless-DSL	WDSL-Oberlausitz
Eusanet GmbH (SAT)	Northern Access GmbH	WDTK Wikom Deutsche Telekabel
Eutelsat VisAvision GmbH	NU Informationssysteme GmbH	WEBoverAIR
EWE TEL GmbH	omnidat GmbH	WEMACOM Telekommunikation GmbH
EWB AG	OR Network GmbH	WIBAXX GmbH
EZV GmbH & Co. KG	osnatel GmbH	wilhelm.tel.GmbH
FAG Fernseh-Antennen-Gemeinschaft Bad Steben e.V.	Ost Tel Com GmbH	Wilmschen Webdesign
FBLAN	Outland-net	wilscom.net
FELKATEC Software GmbH & Co. KG	overturn broadband networks UG (haftungsbeschränkt)	Wireless GmbH
Feuchter Gemeindewerke GmbH	overturn technologies GmbH	WiSoTEL GmbH
Filiago GmbH & Co KG	p2-systems GmbH	WITCOM GmbH
FPS - InformationsSysteme GmbH	PC-Notdienst Matthias Herberg	wittenberg-net GmbH
FreiDSL	PerlNet	WMB - Kabelservice GmbH
Freikom GbR	Petri Elektronik	WOBCOM GmbH
FREITALER STROM+GAS GMBH	PfalzConnect GmbH	XLINK Glasfaser Deutschland GmbH
Funk und Technik GmbH Forst	Photonium NetSolutions GmbH	YPLAY Germany GmbH
Funknetz HG, Wolff A. Ehrhardt	pop-interactive GmbH	
GARTHOFF	PrimaCom Berlin GmbH	

## Abkürzungsverzeichnis

ADSL	Asymmetrical DSL - asymmetrisches DSL: Datenrate im Downstream höher als im Upstream
ANGA	Verband Deutscher Kabelnetzbetreiber e.V.
BITKOM	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BNetzA	Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Breko	Bundesverband Breitbandkommunikation e. V.
BUGLAS	Bundesverband Glasfaseranschluss e.V.
CAD	Computer aided design
CATV	Kabel-TV
DESTATIS	Statistisches Bundesamt Deutschland
DSL	Digital Subscriber Line
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer - Einrichtung zur Aufnahme aktiver Technik außerhalb der TVSt meist am Standort der KVz
eco	Verband der deutschen Internetwirtschaft e.V.
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989, geodätisches Bezugssystem
FRK	Fachverband für Rundfunkempfangs- und Kabelanlagen
FTTB	Fiber To The Building
FTTC	Fiber To The Curb (VDSL)
FTTH	Fiber To The Home
FTTN	Fiber To The Node/Neighborhood
FTTx	Steht als Synonym für alle glasfaserbasierten Lösungen
GIS	Geographisches Informationssystem



GSM	Global System for Mobile Communication - Das Mobilfunksystem der zweiten Generation (2G)
HH	Haushalte
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access - UMTS-Ausbaustufe für höhere Datenraten im DS
HSPA	High Speed Packet Access - Oberbegriff für die Verfahren HSDPA und HSUPA
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access - UMTS-Ausbaustufe für höhere Datenraten im US
HVt	Hauptverteiler - zentraler Verteiler einer Kommunikationsverkabelung in der Teilnehmervermittlungsstelle
KVz	Kabelverzweiger - Einrichtung am Übergang zwischen Hauptkabel- und Verzweigerkabelnetz im Teilnehmeranschlussnetz
LTE	Long Term Evolution - UMTS/HSPA-Nachfolgetechnologie
Mbit/s	Megabit pro Sekunde
OGC	Open Geospatial Consortium - Organisation mit dem Ziel, Standards für raumbezogene Daten zu definieren
OSM	Open Street Map - Projekt welches frei nutzbare Geodaten sammelt und bereitstellt
PLC	Powerline Communications - Netzzugangsform, die auf dem Stromnetz basiert
PLZ	Postleitzahl
TAL	Teilnehmeranschlussleitung - i.d.R. kupferbasiertes Teilstück eines Teilnehmeranschlussnetzes zwischen HVt und Endkunden
TK	Telekommunikation
TVSt	Teilnehmervermittlungsstelle - beinhaltet die Technik (z.B. den HVt) für den Übergang zwischen Teilnehmeranschlussnetz und Weitverkehrsnetz
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System - Das Mobilfunksystem der dritten Generation (3G) und GSM-Nachfolgestandard
UTM	Universal Transverse Mercator, Koordinatensystem
VATM	Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e. V.
WebGIS	GIS-Anwendung, die über Webservices Geodaten z.B. in einem Browser darstellt

WiFi	Wireless Fidelity
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access
WLAN	Wireless Local Area Network
WMS	Web-Map-Service

## Definitionen Breitbandtechnologien

### Leitungsgebunden

- Digital Subscriber Line (DSL)

Die Spanne der Dämpfungswerte zum Erreichen der Übertragsbandbreiten im ADSL-, ADSL2+, VDSL2 oder VDSL2-Vectoring-Verfahren

≥ 1 Mbit/s	max. 43,0 bis 55,0 dB bei ADSL	Reichweite 4.500 m
≥ 2 Mbit/s	max. 36,5 bis 42,0 dB bei ADSL	Reichweite 4.000 m
≥ 6 Mbit/s	max. 18,0 bis 34,0 dB bei ADSL	Reichweite 3.000 m
≥ 16 Mbit/s	max. 17,0 bis 18,0 dB bei ADSL2+	Reichweite 2.000 m
≥ 30 Mbit/s	bei VDSL2	Reichweite 600 m
≥ 50 Mbit/s	bei VDSL2	Reichweite 300 m
≥ 50 Mbit/s	bei VDSL2 Vectoring	Reichweite 600 m

werden je Bandbreitenklasse eingehalten.

- Faseroptische Technologie (FTTH/B)

Ausreichende Anschlusskapazitäten je Haushalt sind im Versorgungsraaster installiert und funktionsfähig verfügbar oder können häufig ohne zusätzliche Kosten oder verlängerte Mindestvertragsdauer für den Kunden zur Bereitstellung in einer angemessenen Zeit (< 3 Monate) am Hausübergabepunkt realisiert werden.

Bei der FTTB-Technologie endet das Glasfaserkabel innerhalb des Gebäudes an der Hausanschlussbox (APL). Bei der FTTH-Technologie endet das Glasfaserkabel in der Wohnung.

- Kabelnetz (CATV)

Ausreichende Anschlusskapazitäten je Haushalt sind im Versorgungsraaster installiert und häufig ohne zusätzliche Kosten oder verlängerte Mindestvertragsdauer für den Kunden zur Bereitstellung in einer angemessenen Zeit (< 3 Monate) am Hausübergabepunkt realisiert werden.

- Powerline (PLC)

Die Bandbreitenklasse kann über den Stromhausanschluss zur Verfügung gestellt werden.

## Drahtlos

- Breitband UMTS (HSDPA)

Im entsprechenden Raster kann für Outdoor HSDPA im UMTS Frequenzband I 2000 MHz ein Empfangspegel von -85 dBm realisiert werden.

- Long Term Evolution (LTE)

Im entsprechenden Raster kann für Outdoor LTE in den Frequenzbändern 800, 1800, 2600 MHz ein Empfangspegel von -85 dBm realisiert werden.

- Satellit

Eine 2-Wege-Verbindung kann realisiert werden. Eine auf den Transponder bezogene unkomprimierte Bandbreite je Nutzer kann garantiert werden.

- Wireless Local Area Network (WLAN) / Wireless Fidelity (WiFi)

Das WLAN steht nicht nur für sporadische Nutzung zur Verfügung (wie z.B. Hotspot im Hotel, Bahnhof, Cafe, etc.), sondern wird dem Nutzer zur permanenten Nutzung überlassen (inkl. allways on-Funktion).

Im entsprechenden Raster kann in den Frequenzbändern 2400 und 5000 MHz ein Empfangspegel von -85 dBm realisiert werden.

- WiMAX

Im entsprechenden Raster kann ein Outdoor-Empfangspegel von -85 dBm in den Frequenzbändern 3400 bis 3600 MHz realisiert werden.

## Häufig gestellte Fragen und Antworten

### Kategorie Allgemein

#### **Welche Zielstellung hat der Breitbandatlas?**

Der Breitbandatlas dient vornehmlich der Schaffung eines Marktüberblickes zur Breitbandversorgung von Privathaushalten und Gewerbebetrieben in Deutschland. Zusätzlich sollen mit Hilfe des Breitbandatlases Angebotslücken bei der Breitbandversorgung, so genannte "weiße Flecken", aufgezeigt sowie weitere Informationsangebote zum Thema Breitbandversorgung bereitgestellt werden.

#### **-Die Angaben im Breitbandatlas erfolgen ohne Gewähr-**

#### **Wer nutzt den Breitbandatlas?**

Der Breitbandatlas wird von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft sowie von Bürgern genutzt.

#### **Wieso bekomme ich keinen Breitbandanschluss obwohl für mein Haus / meine Wohnung im Versorgungsraster eine Verfügbarkeit von > 10 bis 50% ausgewiesen wird?**

Eine Verfügbarkeit von > 10 bis 50% führt dazu, dass nur maximal jeder zweite Haushalt in der Rasterzelle mit Breitband versorgt werden kann. Hier sind die Breitbandanbieter aufgefordert die Breitbandverfügbarkeit in diesen Gemeinden zu erhöhen und das Breitbandnetz auszubauen.

#### **Wieso bekomme ich keinen Breitbandanschluss obwohl für mein Unternehmen im Gewerbe-Versorgungsraster eine Verfügbarkeit ausgewiesen wird?**

Eine angezeigte Gewerbe-Breitbandverfügbarkeit ist ein zuverlässiges Indiz dafür, dass mindestens ein Unternehmen in dieser Rasterzelle eine Gewerbe-Breitbandversorgung anbieten kann. Da es sich bei gewerblichen Breitbandprodukten häufig um sehr individuelle Realisierungen handelt, kann es Abweichungen zur tatsächlichen Versorgungssituation vor Ort geben. Die reale Versorgungssituation für den Einzelfall vor Ort sollte daher immer bei den Breitbandanbietern nachgefragt werden. Hierzu bitten wir die nachfragenden Unternehmen sich individuell an die genannten Breitbandanbieter zur Erstellung eines Angebotes zu wenden.

#### **Wer ist der Ansprechpartner zur Meldung von veränderten Breitbandversorgungssituationen?**

Ansprechpartner ist das im Auftrag des BMVI tätige Team des Breitbandatlases.

Unter der Rufnummer 0800 – 66 477 60 (kostenfrei aus dem deutschen Festnetz) werden die Meldungen gesammelt und analysiert.

## **Was ist der Unterschied zwischen dem Infrastrukturatlas und dem Breitbandatlas?**

Der *Infrastrukturatlas* wird von der Bundesnetzagentur im Rahmen der Umsetzung der Breitbandstrategie der Bundesregierung erstellt und enthält teils sensible Infrastrukturdaten der teilnehmenden Unternehmen.

Aus diesem Grund ist der Infrastrukturatlas *nicht* öffentlich zugänglich.

Die Bundesnetzagentur, TK-Unternehmen und Gebietskörperschaften haben als Berechtigte Zugriff auf das System und die Daten. Aufgrund hoher Datenschutzerfordernungen werden die Daten nicht für andere Zwecke verwendet, so auch nicht für den Breitbandatlas.

Der *Breitbandatlas* beinhaltet hingegen keine Infrastrukturdaten, sondern öffentlich zugängliche, generalisierte und anonymisierte Daten über die Breitbandversorgung und Verfügbarkeit der Bundesrepublik Deutschland. Der Breitbandatlas wird vom BMVI veröffentlicht.

## **Für welche Browser ist die Anwendung optimiert?**

Die Anwendung ist für die Verwendung des Mozilla Firefox 45.0 sowie den Internet Explorer ab der Version 10 optimiert.

## **Wer ist für die technische Realisierung zuständig?**

Die technische Realisierung des Breitbandatlas übernimmt der TÜV Rheinland im Auftrag des BMVI.

## **Wie dürfen die Karten und Daten verwendet werden?**

Nur unter Angabe des folgenden Copyrightvermerks:

Geoinformation © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie ([www.bkg.bund.de](http://www.bkg.bund.de)) / © Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur / © TÜV Rheinland

## **Welchen Stand haben die PDF Karten?**

Der Stand der PDF-Karten ist jeweils in der Karte selbst aufgeführt.



## Kategorie Darstellung

### Wieso sind einzelne Bereiche nicht mit dem Versorgungsraster belegt?

Nur amtlich gemeldete Haushalte -also besiedelte / bewohnte Gebiete- werden bei der Darstellung der Rasterzellen berücksichtigt. Wo keine Haushalte sind, ist auch keine Rasterzelle vorhanden.

Insbesondere bei Funklösungen kann neben den dargestellten Versorgungsrastern möglicherweise auch eine Breitbandverfügbarkeit vorliegen. In dem eingefügten Breitband Mobilfunk Bereich (unter dem Bereich „Erweitert“) wird eine über die reine besiedelte Fläche hinausgehende Funkversorgung dargestellt.

Bei Vorliegen mindestens eines Gewebestandortes in einer Rasterzelle werden diese zur Darstellung von der Gewerbebreitbandrasterzellen berücksichtigt. Wo keine Gewebestandorte vorliegen, da sind auch keine Rasterzellen im Breitbandatlas -Gewerbe- visualisiert.

### Wieso ist mein Wohnumfeld auf der Karte nicht dargestellt?

Der Breitbandatlas verwendet vorrangig amtliche Daten. Für Adressen werden die amtlichen Daten des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) genutzt. Diese werden regelmäßig von der Behörde aktualisiert. Basis dieser Aktualisierungen ist die Zuarbeit aus den Bundesländern. Insbesondere für Neubaugebiete "auf der grünen Wiese" gibt es einen deutlichen Zeitverzug. Dieser kann leicht 2 Jahre dauern. Daher können wir Neubaugebiete nicht immer mit Rasterzellen (als bewohnte Haushalte) zuordnen.

Wir bitten Sie hier um etwas Geduld, bis die Daten vom BKG erfasst und uns als Update zur Verfügung gestellt werden.

### In welcher Detailtiefe werden die Daten angezeigt?

Die Kartenauflösung wird bei einem Maßstab von 1:20.000 begrenzt. Anwender können Straßen, Flüsse sowie Siedlungsstrukturen und Ortsteile identifizieren.

### Warum verschwinden die Breitbandversorgungsraster beim herauszoomen?

Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit werden ab einer bestimmten Zoomstufe die Breitbandversorgungsraster durch die Gemeindeverfügbarkeit und dann die Kreisverfügbarkeit und Bundeslandverfügbarkeit automatisch ersetzt.

### Warum werden keine Ortsteilgrenzen angezeigt?

Ortsteilgrenzen auf amtlicher Basis liegen für Deutschland leider nicht flächendeckend in einheitlicher Ausprägung vor. Aus diesem Grund wird auf eine Anzeige von Ortsteilgrenzen verzichtet.

### Auf welcher Grundlage werden die Daten angezeigt?

Eine Darstellung erfolgt wahlweise für leitungsgebundene (z.B. DSL, Kabelnetz, Glasfaser) oder für drahtlose (z.B. UMTS-HSDPA) Technologien in den frei wählbaren Bandbreitenklassen:

- ≥ 1 Mbit/s
- ≥ 2 Mbit/s
- ≥ 6 Mbit/s
- ≥ 16 Mbit/s
- ≥ 30 Mbit/s
- ≥ 50 Mbit/s

### Welche Technologien werden dargestellt?

Sie haben die Möglichkeit, sich drei verschiedene Technologiekombinationen anzeigen zu lassen:

#### 1. Alle

Alle verfügbaren Technologien ohne Satellit.

#### 2. Leitungsgebunden

DSL / VDSL (Telefonnetz)

Kabelnetz (Koaxialkabel)

Powerline (Stromnetz)

Glasfaser (FTTH/B)

#### 3. Drahtlos

UMTS-HSDPA

LTE

WiMAX

WLAN/WiFi

Die Technik Satellit steht in Deutschland flächendeckend zur Verfügung. Aus diesem Grund wurde auf eine Darstellung dieser Technik verzichtet. Die Anbieter, die Breitband über Satellit anbieten, werden aber bei der Abfrage der Breitbandanbieter in jeder Gemeinde benannt.

Darüber hinaus haben Sie die Möglichkeit Einzeltechnologien wie LTE und FTTH/B auszuwählen und sep. zu betrachten.

### Wie wird die Technologie LTE dargestellt?

Long Term Evolution (LTE) wird in die drahtlosen Bandbreitenklassen  $\geq 2$  Mbit/s und teilweise  $\geq 6$  Mbit/s eingeordnet. Sie kann auch mit der separat wählbaren LTE-Darstellung flächig sichtbar gemacht werden.

**In der separaten LTE-Sicht wird die jeweilige Zelle entsprechend den Versorgungsklassen dargestellt.** -Abweichungen ergeben sich durch viele verschiedene Parameter in Wechselwirkung mit der Funkfeldplanung, bei der es sich um ein komplexes, mathematisches, praxiserprobtes Modell der jeweiligen Mobilfunkanbieter handelt. Im Bereich LTE werden alle Frequenzbänder (800MHz, 1,8 und 2,6 GHz) zusammengefasst dargestellt.

### Wie wird die Technologie FTTH/B dargestellt?

Fibre To The Home oder Fibre To The Building/Basement (FTTH/B) wird in die leitungsgebundene Breitbandbreitenklasse  $\geq 50$  Mbit/s eingeordnet. Sie kann auch mit der separat wählbaren FTTH/B-Darstellung sichtbar gemacht werden.

**In der separaten FTTH/B-Sicht wird die jeweilige Zelle entsprechend den Versorgungsklassen dargestellt.** Abweichungen ergeben sich durch verschiedene Anschlußsituationen vor Ort als Homes Passed oder Homes Connected.

Daher kann bei einer lokalen Homes Passed Situation die Glasfaser am Haus vorbeigeführt sein. Zur Nutzung sind Investitionen notwendig um die Glasfaser bis in das Haus zu verlegen (wesentlich sind die Erdarbeiten).

### Welche Verfügbarkeitsdarstellungen gibt es?

Es gibt vier Breitbandverfügbarkeitskategorien:

- 0 % - 10 %: Diese Rasterzelle wird nicht versorgt.
- > 10% - 50%: Diese Rasterzelle wird teilweise versorgt (max. 50 % der Haushalte in der Rasterzelle)
- > 50% - 75%: Diese Rasterzelle wird überwiegend versorgt (max. 75 % der Haushalte in der Rasterzelle).
- > 75% - 95%: Diese Rasterzelle wird weitestgehend versorgt (max. 95 % der Haushalte in der Rasterzelle).
- > 95% - 100%: Diese Rasterzelle ist versorgt (max. 100 % der Haushalte in der Rasterzelle).

### Warum kann nur bis zum Maßstab 1:20.000 vergrößert werden?

Der maximal mögliche Maßstab für die Ansicht ist auf 1:20.000 begrenzt.

### **Welche Aussage haben die farbigen Rasterzellen?**

Die farbigen Rasterzellen stellen die Breitbandverfügbarkeit in Prozent der verfügbaren Haushalte je Rasterzelle dar. Die Farben entsprechen hierbei den Verfügbarkeitsklassen 0-10 %, > 10 – 50 %, > 50 – 75 %, > 75 – 95 % und > 95 %.

Wenn eine Rasterzelle gelb eingefärbt ist bedeutet das, dass mindestens 95 Prozent der Haushalte in dieser Zelle mit Breitband der ausgewählten Bandbreitenklasse und Technologie versorgt werden können.

### **Die Hintergrundkarte entspricht nicht der realen Situation - woran liegt das?**

Die Hintergrundkarte basiert auf den Daten des OpenStreetMap-Projektes und somit auf den Erfassungen und Eingaben von Nutzern, die sich freiwillig an dem Projekt beteiligen. Die Inhalte der Karte erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Nähere Angaben zum OpenStreetMap-Projekt erhalten Sie unter [www.osm.org](http://www.osm.org).

## Kategorie Funktionen

### Wie kann ich den dargestellten Ausschnitt verändern?


Die Kartendarstellung erfolgt mit einer Zoomfunktion.

Dazu ist links oben in der Karte die Plus/Minus-Taste zum Vergrößern und Verkleinern integriert. Wahlweise kann mit dem Vergrößerungs-Button frei vergrößert werden.

### Welche raumbezogenen Suchfunktionen stehen zur Verfügung?


- nach Landschaftsbezeichnungen (z.B. Spreewald)
- nach Bundesland (z.B. Rheinland-Pfalz)
- nach Ort (z.B. Hamburg)
- Gemeinde (z.B. Stendal)
- Ortsteil (z.B. Monschau-Mützenich) Hinweis: sofern vorliegend
- nach Tel.-Vorwahlnummern (z.B. 0221)
- nach Kreisen (z.B. Teltow-Fläming)
- nach Postleitzahl (z.B. 51105)
- nach Landschaftseinheit (z.B. Schneifel)

Eine Suche nach Straßen wird unterstützt wenn das Symbol aktiviert wird und die Anzeige sich entsprechend zur Adresseingabe ändert:


     (Komplette Adresse)

### Wie kann ich die Breitbandverfügbarkeit in meiner Gemeinde abrufen?


Die Breitbandverfügbarkeit pro Gemeinde können Sie auf der Onlinekarte über ein Werkzeug

abrufen (Symbol ) , indem Sie das Werkzeug auswählen und in der Karte in die gewünschte Gemeinde klicken.

### Welche Breitbandanbieter sind in meiner Gemeinde verfügbar?

Die Breitbandanbieter können Sie in der auf der Onlinekarte über ein Werkzeug abrufen (Symbol ) , indem Sie das Werkzeug auswählen und in der Karte in die gewünschte Gemeinde klicken. Nicht alle Anbieter müssen zwingend in der gesamten Gemeinde eine Breitbandversorgung anbieten. Mindestens einer der aufgelisteten Anbieter versorgt jedoch eine als versorgt gekennzeichnete Rasterzelle.


### Welche Technologien sind in meiner Gemeinde verfügbar?

Die in Ihrer Gemeinde verfügbaren Technologien können Sie auf der Onlinekarte über ein Werkzeug (Symbol ) abrufen, indem Sie das Werkzeug auswählen und in der Karte in die gewünschte Gemeinde klicken.

### Wie kann ich die Legende wieder einschalten?

Die Legende lässt sich durch die Pfeiltaste oben rechts in der Legende aus- bzw. einschalten.

### Wie kann ich die aktuelle Kartenbetrachtung sichern?

Dazu bietet der Breitbandatlas eine Druckfunktion (Symbol  **Drucken**) an. Hier wird das aktuelle Kartenfenster als pdf-Karte generiert. Es gelten die im Druckdokument angegebenen Datennutzungsregeln. Das jeweilige Druckdatum und der Datenstand der Breitbanddaten sind eingefügt.

## Was ist das besondere an der Gewerbeansicht?

Die Gewerbeansicht zeigt die Breitbandverfügbarkeit in Rasterzellen in denen laut der nexiga GmbH Firmen verortet sind. Zusätzlich werden Rasterzellen angezeigt, die in Gewerbegebieten liegen. Die Gewerbegebiete wurden aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt. Für die Vollständigkeit der Gewerbe- und Industrieflächen sowie für ggf. mehrerfasste Flächen wird keine Gewähr übernommen. Die Gewerbeverfügbarkeit wird zweigeteilt dargestellt. Gewerbliche Produkte an Gewerbestandorten beschreiben die symmetrische Bandbreite bzw. maximale Uploadbandbreite von Breitbandanschlüssen. Durch Einfärbung der Raster wird angezeigt, ob gewerbliche Breitbandanschlüsse wahrscheinlich verfügbar sind oder nicht. Grundlage für die Darstellungen der Gewerbebreitbandversorgung sind Daten, die der TÜV-Rheinland von Breitbandanbietern abgefragt und anschließend weiterverarbeitet hat. Da es sich bei gewerblichen Breitbandprodukten häufig um sehr individuelle Realisierungen handelt, kann es Abweichungen zur tatsächlichen Versorgungssituation vor Ort geben. Die reale Versorgungssituation für den Einzelfall vor Ort sollte daher immer bei den Breitbandanbietern nachgefragt werden. Die gewerblichen Produkte werden in den Bandbreitenklassen ( $\geq 2$ ,  $\geq 10$ ,  $\geq 30$ ,  $\geq 50$ ,  $\geq 100$  Mbit/s) dargestellt.

Private Produkte an Gewerbestandorten beschreiben die Privatverfügbarkeit in Rasterzellen mit Firmen bzw. in Gewerbegebieten. Sie sind vor allem für kleinere Firmen von Interesse und werden in den Bandbreitenklassen ( $\geq 30$ ,  $\geq 50$ ,  $\geq 100$  Mbit/s) dargestellt.

## Was zeigt der Zeitschieber?

Der Zeitschieber zeigt den Zuwachs der Breitbandverfügbarkeit seit einem der halbjährlichen Aktualisierungsstände in Prozentpunkten. Aktiviert wird er durch klicken auf „Zuwachs seit“. Anschließend kann durch klicken auf unterschiedliche Positionen des Zeitstrahls der Aktualisierungsstand ausgewählt werden, für den der Zuwachs angezeigt werden soll. Der Zuwachs wird in den Prozentpunktklassen 0 – 1, > 1 – 5, > 5 – 10, > 10 – 50 und > 50 angezeigt

## Kategorie Datenbasis

### Wie genau sind die Daten?

Die Daten basieren auf freiwilligen Datenlieferungen der Breitbandunternehmen und wurden durch den TÜV Rheinland aufbereitet und den Rasterzellen zugeordnet. Dabei wurden je Rasterzelle die versorgbaren Haushalte je Breitbandunternehmen, Bandbreite und Technologie ermittelt. Diese wurden ins Verhältnis mit den vorhandenen Haushalten je Rasterzelle gesetzt und zusammengeführt.

Die Genauigkeit der Daten sollte in Abhängigkeit von der Art der Lieferung durch die Unternehmen eine hohe Präzision aufweisen. Qualitätskontrollen haben dies bestätigt. In Einzelfällen kann die örtliche Versorgungssituation aufgrund aktueller Maßnahmen jedoch abweichen. Diese Abweichungen können Sie mit Hilfe der Rückmeldefunktion rasterzellengenau dem TÜV Rheinland melden.

Die reale Versorgungssituation sollte immer bei den Breitbandanbietern nachgefragt werden.

### Wie aktuell sind die Breitbandversorgungsdaten?

Alle Breitbandanbieter haben die Möglichkeit ihre Versorgungsdaten in einem Online-Web-Tool kontinuierlich dem Ausbaustand entsprechend einzupflegen.

Somit wird der Breitbandatlas immer über die aktuellsten am Markt verfügbaren Versorgungsdaten verfügen und diese entsprechend mit aktualisierten Karten darstellen.

### In welchen Zeiträumen werden die Daten aktualisiert?

Die Breitbandanbieter haben die Möglichkeit kontinuierlich Ihren Ausbaufortschritt zu dokumentieren. Die Kartendarstellung wird regelmäßig aktualisiert. Das Aktualisierungsdatum wird in der Legende des Breitbandatlas angegeben.

### Wird die Verfügbarkeit je Gemeinde berechnet?

Ja, auf Basis der vorliegenden Daten wird die Breitbandverfügbarkeit je Gemeinde ermittelt. Die Verfügbarkeit wird je Bandbreitenklasse über alle Technologien oder getrennt für die Technologieklassen Leitungsgestützte und Drahtlos ausgewiesen.

### Welche Geobasisdaten werden verwendet?

Die Berechnung der Breitbandverfügbarkeit wurde auf Basis von amtlichen Geodaten durchgeführt. Neben den Gemeindegrenzen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) wurden insbesondere alle Adresskoordinaten des BKG (ca. 22 Mio. Stück) zur Berechnung herangezogen. Die Haushaltszahlen basieren auf den Erhebungen des statistischen Bundesamtes (DESTATIS). Die Verteilung der Haushalte in einer Gemeinde wurde mit Hilfe der BKG-Adressen sowie mit Gebäudeklassen der Firma Nexiga durchgeführt.



## Kategorie Datenlieferanten

### Welche Unternehmen werden im Anbieterverzeichnis aufgeführt?

Im Anbieterverzeichnis werden nur die Unternehmen aufgeführt, die dem BMVi und dem TÜV Rheinland Breitbandversorgungsdaten zur Verfügung gestellt haben.

### Wieso fehlen Breitbandanbieter im Anbieterverzeichnis?

Es werden alle Breitbandanbieter in Deutschland regelmäßig gebeten, Daten zur Verfügung zu stellen. Einige wenige Anbieter haben insbesondere aus Zeitgründen bis jetzt keine Daten übermittelt. Die Datenübermittlung und Bereitstellung erfolgt auf freiwilliger Basis. Derzeit nicht aufgeführte Unternehmen werden, sobald eine Datenlieferung erfolgt, in die Liste der Breitbandanbieter übernommen. Gerne können Sie uns einen fehlenden Breitbandanbieter (TK-Unternehmen) z.B. über die Servicetelefonnummer mitteilen.

### Sind die Unternehmen verpflichtet die Daten zur Verfügung zu stellen?

Nein. Die Daten zur Breitbandversorgung stellen die TK-Unternehmen dem BMVI auf freiwilliger Basis zur Verfügung. Daher ist es in Einzelfällen möglich, dass eigentlich versorgte Gemeinden nicht als versorgt dargestellt werden. An einem fiktiven Beispiel lässt sich zeigen, wie sich dies auf die bundesweite Darstellung der Breitbandverfügbarkeit auswirkt: Ist etwa eine Gemeinde mit 500 Haushalten nicht im Breitbandatlas erfasst, ändert dies die Gesamtverfügbarkeit in Deutschland um 0,00125 %.

### Wie kann ich mich als Breitbandanbieter beteiligen?

In dem speziell für Breitbandanbieter eingerichteten Breitband-Datenportal stehen verschiedene Verfahren bereit, mit denen die Verfügbarkeitsdaten einfach und schnell erfasst bzw. aktualisiert werden können.

Anbieter, die noch keinen Zugang für das Datenportal haben, können diesen über das Kontaktformular unter dem Menüpunkt „Anleitung und Hilfe“ anfordern. Des Weiteren erreichen Sie uns auch unter der Telefonnummer 0800 – 66 477 60 (kostenfrei aus dem deutschen Festnetz) oder unter der Emailadresse [breitbandatlas@de.tuv.com](mailto:breitbandatlas@de.tuv.com).

### Was bedeutet DSL / VDSL?

DSL steht für Digital Subscriber Line. Die DSL-Technik nutzt die Tatsache, dass der herkömmliche analoge Telefonverkehr im Kupferkabel nur Frequenzen bis 4 kHz belegt. Mit Hilfe eines Modems wird die Bandbreite des Kupferkabels in unterschiedliche Kanäle aufgesplittet (Sprach- und Dateninformationen) und somit werden die höheren Frequenzen für die DSL-Technologie verfügbar.

Die am häufigsten vorkommenden Techniken sind das ADSL und das SDSL. Beim ADSL ist die Geschwindigkeit der Datenübertragung zum Nutzer (Download) viel höher als umgekehrt. Deswegen spricht man hier von asymmetrischem DSL, dieses wird am häufigsten in Privathaushalten genutzt. Beim SDSL, dem symmetrischen DSL, ist die Geschwindigkeit der Datenübertragung in beide Richtungen gleich. Dieser DSL-Typ wird hauptsächlich in der Wirtschaft genutzt und ist vor allem für die Übertragung von Videokonferenzen und den Upload großer Dateimengen auf Webserver von Interesse. Der Breitbandatlas zeigt die ADSL-Technologie im Bereich leitungsgebundene Technologien in den Kategorien  $\geq 1$ ,  $\geq 2$ ,  $\geq 6$ , und  $\geq 16$  Mbit/s .

VDSL (Very High Speed Digital Subscriber Line) VDSL2-Standard wird seit 2006 in Deutschland von den Anbietern angeboten. Es sind je nach Anbieter und individuellem Kundenvertrag Geschwindigkeiten von  $\geq 25$  Mbit/s sowie  $\geq 50$  Mbit/s möglich. Der Breitbandatlas zeigt diese Technologie im Bereich leitungsgebundene Technologien in den Kategorien  $\geq 16$ ,  $\geq 30$  und  $\geq 50$  Mbit/s.

Es sind dabei jedoch für DSL/VDSL2 die Einflüsse auf die Kupfer-Teilnehmeranschlussleitung (TAL) mittels Adernquerschnitt oder Korrosion etc. zu berücksichtigen. Diese Parameter haben Einfluss auf die maximal zu erzielende Geschwindigkeit.

### Was bedeutet FTTH/B?

Die Bezeichnung FTTH/B steht für verschiedene Datenübertragungswege mittels Glasfaser, d.h. Datenübertragung mit Hilfe eines Lichtsignals. Das „F“ in der Abkürzung steht für den englischsprachigen Begriff Fiber und bedeutet Glasfaser.

- FTTB Fiber To The Building  
d.h. Verlegung des GFK bis zum Gebäude.
- FTTH Fiber To The Home  
d.h. Verlegung des GFK bis in das Haus oder die Wohnung des Teilnehmers.

### **Was bedeutet Kabel bzw. CATV?**

Kabel bezeichnet die Breitbanddatenübertragung über das Fernseekabel.

Je nach Technologieausbau der Anbieter zeigt der Breitbandatlas diese Technologie im Bereich leitungsgebundene Technologien in den Kategorien  $\geq 16$ ,  $\geq 30$  und  $\geq 50$  Mbit/s

### **Was bedeutet Powerline Communication (PLC)?**

Bei der PLC handelt es sich um die Datenübertragung mittels eines Stromkabels zwischen der Steckdose und der Trafostation. Powerline ist heute nur in einigen Regionen als eine Art Pilotprojekt verfügbar.

### **Was bedeutet UMTS?**

UMTS steht für Universal Mobile Telecommunications System. Dabei handelt es sich um einen zum dritten Mal verbesserten Mobilfunkstandard, der nun deutlich höhere Datenübertragungsraten erlaubt.

### **Was bedeutet HSDPA?**

HSDPA steht für High Speed Downlink Packet Access und ist eine Weiterentwicklung des UMTS, die es dem Mobilfunknutzer erlaubt Daten mit DSL-ähnlicher Download-Geschwindigkeit zu übertragen. Es sind je nach Anbieter und individuellem Kundenvertrag Geschwindigkeiten bei Optimalbedingungen von 3,6; 7,2; 21,6 und 42,2 Mbit/s möglich.

Der Breitbandatlas zeigt diese Technologie im Bereich drahtlose Technologien in den Kategorien  $\geq 1$  Mbit/s und teilweise  $\geq 2$  Mbit/s. Dies wurde in Abstimmung mit den Akteuren gewählt um in der Praxis diese Bandbreiten auch als Nutzer verfügbar zu haben.

### **Was bedeutet LTE?**

LTE steht für Long Term Evolution. Bei der LTE-Technologie handelt es um ein mobiles Datenübertragungsverfahren als Weiterentwicklung der UMTS-HSDPA Übertragungstechnik in den Frequenzbändern bei 800 MHz, 1,8 und 2,6 GHz. Es sind je nach Anbieter und individuellem Kundenvertrag Geschwindigkeiten bei Optimalbedingungen von 3, 6, 7,2, 21,6, 42,2, 50, 100 oder 150 Mbit/s möglich.

Der Breitbandatlas zeigt diese Technologie im Bereich drahtlose Technologien in den Kategorie  $\geq 2$  und  $\geq 6$  Mbit/s.

Dies wurde in Abstimmung mit den Akteuren gewählt um in der Praxis diese Bandbreiten auch als Nutzer verfügbar zu haben.

### **Was bedeutet WLAN?**

WLAN steht für wireless local area networks. Beim WLAN handelt es sich um ein lokales drahtloses Netzwerk das im 2,4 oder 5 GHz Frequenzbereich (siehe auch IEEE 802.11-Standard) verbunden ist.

Der Breitbandatlas zeigt diese Technologie im Bereich drahtlose Technologien je nach Ausbau in den Kategorien  $\geq 1$ ,  $\geq 2$ ,  $\geq 6$ ,  $\geq 16$ ,  $\geq 30$  und  $\geq 50$  Mbit/s.

### **Was bedeutet WiMAX?**

WiMAX steht für Worldwide Interoperability for Microwave Access. Beim WiMAX handelt es sich um eine drahtlose Breitbandanbindung die im 3,4 bis 3,6 GHz Frequenzband arbeitet (siehe auch IEEE 802.16-Standard). Anders als die WLAN-Standards der Familie 802.11 überbrückt WiMAX größere Reichweiten, was eine bessere Breitbandversorgung in abgelegenen und ländlichen Regionen ermöglicht.

Der Breitbandatlas zeigt diese Technologie im Bereich drahtlose Technologien je nach Ausbau in den Kategorien  $\geq 1$ ,  $\geq 2$ ,  $\geq 6$  und  $\geq 16$  Mbit/s.

### **Was bedeutet Satellit?**

Unter der Technik Satellit versteht man den Internetzugang über einen geostationären Satelliten. Hierbei steht der geostationäre Satellit in ständiger Verbindung mit dem Internet. Der Teilnehmer kann sich mit einer Satellitenantenne und einem Satellitenmodem mit dem Internet verbinden (Zwei-Wege-Technik). Bei der Ein-Weg-Technik erfolgt der Download über den Satelliten und der Upload erfolgt über eine zusätzliche Internetleitung. Im Breitbandatlas werden nur Zwei-Wege-Satelliten berücksichtigt. Bei der Berechnung der Breitbandverfügbarkeit wurde die Satellitentechnologie anteilig berücksichtigt. Das heißt jedoch nicht, dass alle unversorgten Haushalte in Deutschland die Möglichkeit haben diese Technologie zu nutzen. Technische Kapazitätsgrenzen gibt es auch für DSL, CATV und Funklösungen.