



Die Breitbandmessung aus Sicht des Endkunden

Inhalt

1	Allgemeines	4
2	Startseite und Navigation der Breitbandmessung	5
3	Stationäre Messung	9
	Einwilligungserklärung	9
	Standort.....	14
	Art der Anbindung.....	16
	Weitere Einflussfaktoren	17
	Postleitzahl	18
	Anbieter	19
	Abruf Tariffinformationen (Optional).....	20
	Tarif (einschl. Datenübertragungsrate)	23
	Kundenzufriedenheit	27
	Test	28
	Individuelle Ergebnisdarstellung	33
4	Mobile Messungen	39
	Einwilligungserklärung	40
	Anbieter	48
	Tarif (einschl. Datenübertragungsrate)	49
	Kundenzufriedenheit	53
	Test	54
	Individuelle Ergebnisdarstellung	58
	Verlauf.....	62
5	Erfassung der Netzverfügbarkeit	67
	Einwilligungserklärung	68
	Netzverfügbarkeitserfassung	74
	Verlauf.....	79

6	Jahresbericht der Ergebnisse der Breitbandmessung	83
	Interaktive Darstellungsoptionen und Tabellen	84
	Ergebnisdarstellung als Grafik	90
	Ergebnisdarstellung als Tabelle.....	92
	Jahresvergleich	94
7	Aggregierte Ergebnisse der Breitbandmessung als Kartenansicht ...	95
	Kartendarstellung	98
	Darstellungsoptionen und Filter	100
	Navigation in der Karte	105
	Ergebnisse pro Rasterzelle / Pop-Up	109
	Karte drucken	111
	Kartenergebnisse speichern	113
	Interpretation der Messergebnisse in der Karte	114
8	Aggregierte Ergebnisse der Netzverfügbarkeitserfassung als Kartenansicht	115
	Kartendarstellung	117
	Darstellungsoptionen und Filter	119
	Navigation in der Karte	126
	Ergebnisse pro Hexagon / Pop-Up.....	130
	Interpretation der Messergebnisse in der Karte	132
9	Impressum	133

1 Allgemeines

Mit der Breitbandmessung können Endkunden schnell und einfach die Geschwindigkeit ihres Internetzugangs messen und dadurch die Leistungsfähigkeit ihres stationären und/oder mobilen Breitbandanschlusses ermitteln. Eine Messung ist anbieter- und technologieunabhängig möglich. Der Test erlaubt es, die tatsächliche Datenübertragungsrate des Breitbandanschlusses mit der vertraglich vereinbarten Datenübertragungsrate zu vergleichen. Die Breitbandmessung kann eigenständig durchgeführt werden; die Messergebnisse sind elektronisch speicherbar.

Die browserbasierte und mobile Version der Breitbandmessung wurden für Breitbandanschlüsse mit einer Datenübertragungsrate von bis zu 500 Mbit/s optimiert. Messungen an Anschlüssen mit höheren Datenübertragungsraten sind möglich, fließen aber nicht in weitere Auswertungen ein.

Außerdem bietet die mobile Version der Breitbandmessung (App) die Möglichkeit, die Netzabdeckung in Mobilfunknetzen zu erfassen.

Durch die in Deutschland entwickelte Software und die nationalen Referenzsysteme wird nach höchsten Qualitätsstandards auf Grundlage deutscher Datenschutzbestimmungen getestet.

Die Breitbandmessung wurde von der zafaco GmbH im Auftrag der Bundesnetzagentur entwickelt.

In dieser allgemeinverständlichen Beschreibung wird die Durchführung der Messungen aus Sicht des Endkunden erläutert.

Zunächst wird die browserbasierte Messung stationärer breitbandiger Internetzugangsdienste auf <https://breitbandmessung.de> beschrieben.

Darauf folgen die Beschreibung der Messung mobiler breitbandiger Internetzugangsdienste und der Erfassung der Netzabdeckung per App.

Schließlich wird die Darstellung aggregierter Ergebnisse vorgestellt. Dies geschieht in Form einer interaktiven Ergebnisdarstellung der Jahresberichte und als Kartenansicht.

2 Startseite und Navigation der Breitbandmessung

Über den Link <https://breitbandmessung.de> wird die Startseite der Breitbandmessung aufgerufen.

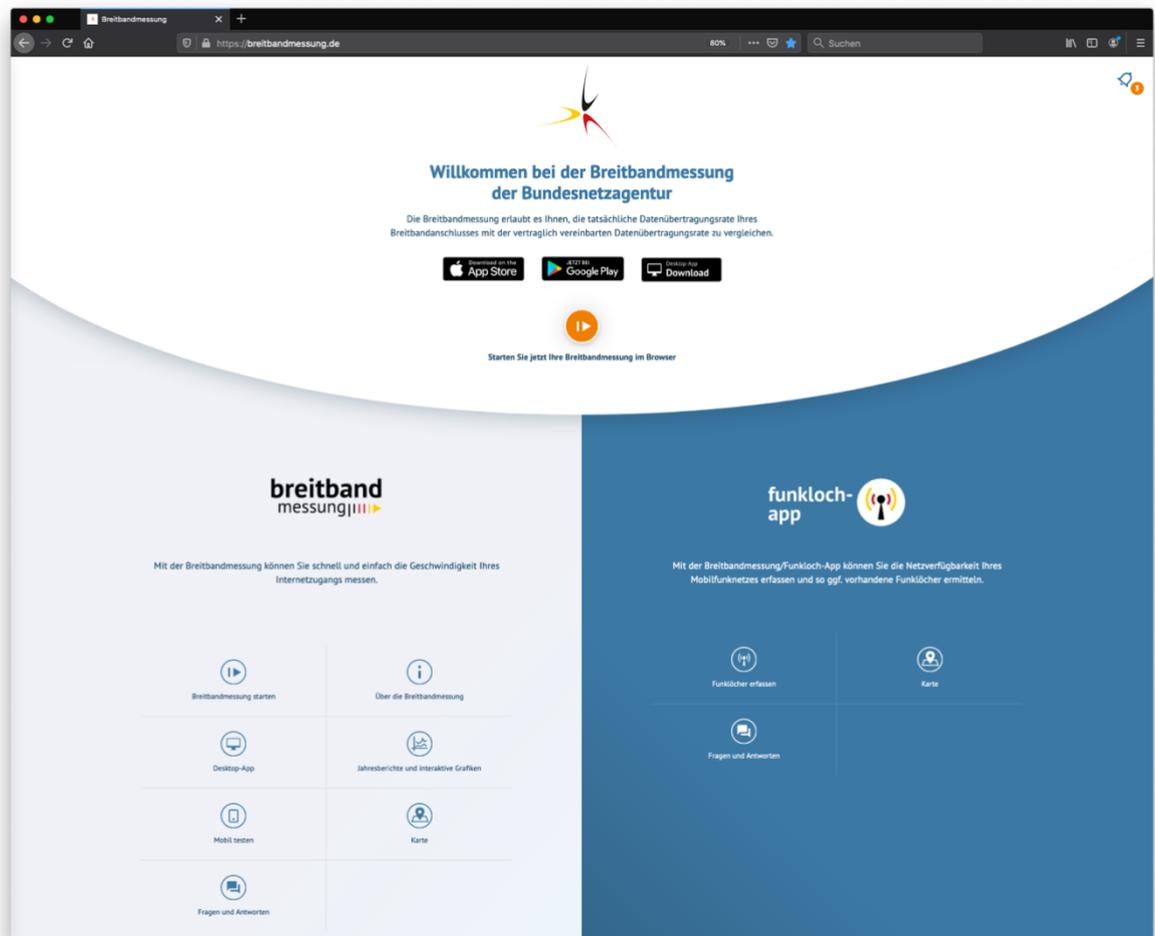


Abbildung 1: Startseite der Breitbandmessung

Der Kopfbereich der Startseite enthält Links zu den App-Stores für die Installation der Breitbandmessung/Funkloch-App sowie zum Download der Breitbandmessung Desktop-App.

Darüber hinaus kann hier die Messung stationärer breitbandiger Internetzugangsdienste direkt im Browser gestartet werden.

Auf der Startseite oben rechts befindet sich ein Glockensymbol. Dieses öffnet einen News-Ticker und führt zu aktuellen Informationen der Breitbandmessung. Beim Klick auf die einzelnen Nachrichten wird aus den Überschriften ein ausführlicher Bericht im Bereich „Aktuelles“ angezeigt.

Durch herunterscrollen öffnet sich im linken unteren Bereich der Startseite ein Navigationsmenü.

Über die einzelnen Navigations-Symbole kann u. a. die Geschwindigkeit des Internetzugangs ermittelt werden.

Folgende Navigations-Symbole (Darstellung der Navigations-Symbole siehe Abbildung 2: Navigationsmenü der Breitbandmessung) stehen zur Verfügung:

Breitbandmessung starten (siehe Kapitel 3)

- Start der Messung breitbandiger stationärer Internetzugangsdienste

Über die Breitbandmessung

- Allgemeine Informationen zur Breitbandmessung

Desktop-App

- Downloadmöglichkeit der als Desktop-App installierbaren Version der Breitbandmessung
Die Desktop-App ermöglicht Verbrauchern die Überprüfung der vertraglich vereinbarten Download-Datenübertragungsraten im Festnetz.

Jahresberichte und interaktive Grafiken (siehe Kapitel 6)

- Jahresberichte zum Download
- Interaktive Darstellung von Grafiken und Tabellen

Mobil testen

- Beschreibung der Messung mobiler breitbandiger Internetzugangsdienste und der Erfassung der Netzabdeckung durch die Breitbandmessung/Funkloch-App, die für Android und iOS zur Verfügung steht
- Links zu Downloadmöglichkeiten für die Breitbandmessung/Funkloch-App

Karte (siehe Kapitel 7)

- Kartenansicht der Ergebnisse der Breitbandmessung

Fragen & Antworten (FAQ)

- Antworten auf häufig gestellte Fragen zur Breitbandmessung

Durch Anklicken eines Navigationspunktes, öffnet sich der jeweilige Inhalt und auf der linken Seite wird eine Navigationsleiste sichtbar. Die Navigationsleiste enthält alle Navigationspunkte, die sich auf die Messung der Datenübertragungsrate von Breitbandanschlüssen beziehen.

Der rechte untere Bereich der Startseite beinhaltet die Navigation zu den einzelnen Bereichen der Breitbandmessung/Funkloch-App:

Funklöcher erfassen

- Beschreibung der Erfassung der Netzabdeckung durch die Breitbandmessung/Funkloch-App, die für Android und iOS zur Verfügung steht
- Links zu Downloadmöglichkeiten für die Breitbandmessung/Funkloch-App

Fragen & Antworten (FAQ)

- Antworten auf häufig gestellte Fragen zur Breitbandmessung/Funkloch-App

Auch hier öffnet sich beim Klicken auf einen Navigationspunkt der jeweilige Inhalt und es wird auf der linken Seite eine Navigationsleiste sichtbar. Die Navigationsleiste enthält alle Navigationspunkte, die sich auf die Erfassung der Netzverfügbarkeit bzw. von Funklöchern beziehen.

Durch einen Pfeil, der als Schieberegler fungiert, kann der Benutzer zwischen den Menüeinträgen bzgl. der Messung der Datenübertragungsrate von Breitbandanschlüssen und der Breitbandmessung/Funkloch-App umschalten.

Ein Klick auf das Symbol „Breitbandmessung“ oben im Menü führt aus allen Bereichen zurück zur Startseite.

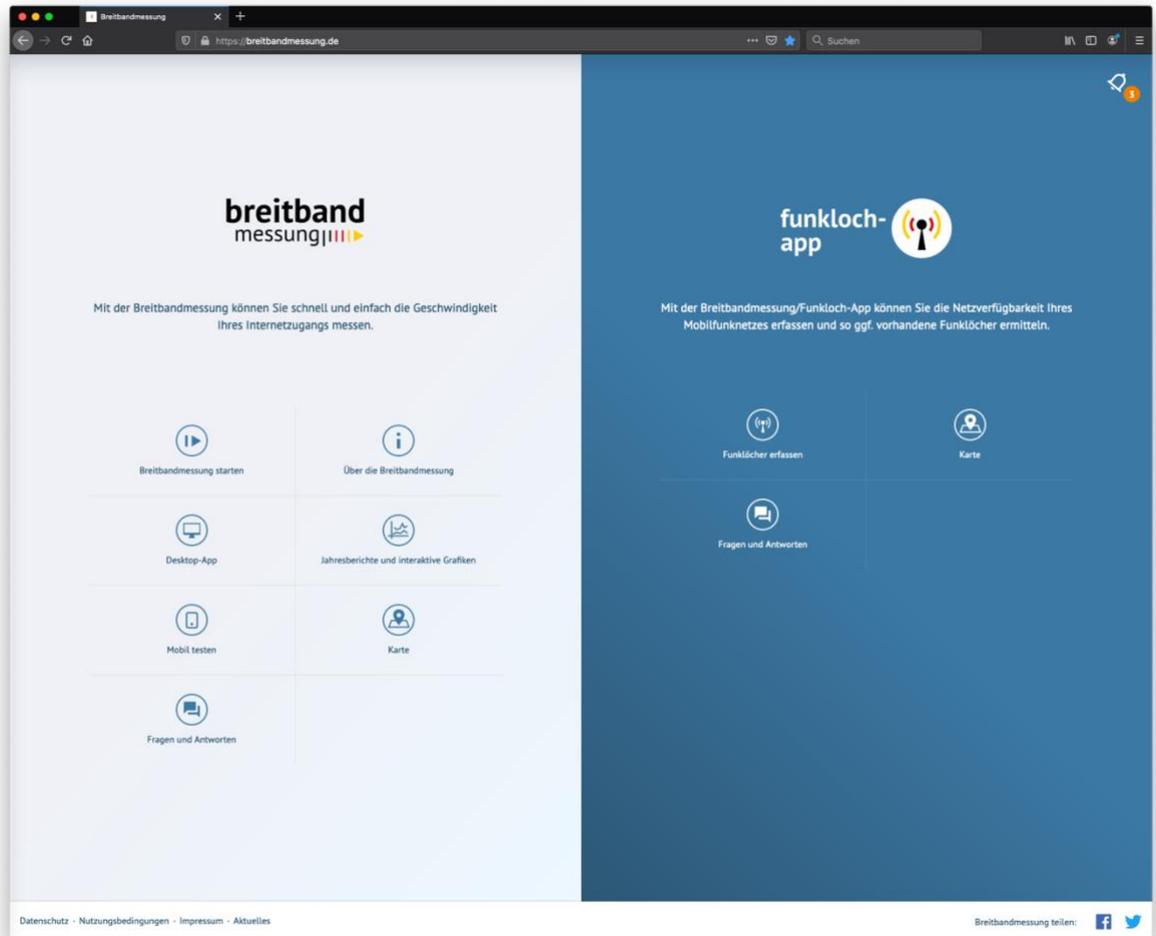


Abbildung 2: Navigationsmenü der Breitbandmessung

In der Fußzeile des Browsers stehen auf allen Seiten direkte Verknüpfungen zu den Datenschutzbestimmungen, den Nutzungsbedingungen, dem Impressum sowie aktuellen Informationen zur Breitbandmessung zur Verfügung.

Durch Klick auf das Symbol „Facebook“ und „Twitter“ können die Inhalte mit weiteren Benutzern dieser Plattformen geteilt werden.

3 Stationäre Messung

Die Messung stationärer breitbandiger Internetzugangsdienste erfolgt browserbasiert auf der Webseite <https://breitbandmessung.de> nach Klick auf „Breitbandmessung starten“.

Einwilligungserklärung

Die Messung stationärer breitbandiger Internetzugangsdienste erfolgt durch einen Messclient, der in HTML5 mit WebSockets realisiert ist und im Internetbrowser des Endkunden-PCs läuft.

Der Endkunde muss vor der Messung die Bestimmungen zu Zweck und Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung gelesen und akzeptiert haben. Dabei wird die Einwilligung in die Nutzung der im Rahmen des Messverfahrens erhobenen Daten bestätigt.

Die Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung ist Art. 6 Abs. 1 Buchstabe a DSGVO (Einwilligung des Nutzers).

Der Nutzer erklärt sich mit der im Folgenden beschriebenen Verarbeitung personenbezogener Daten einverstanden. Diese Einwilligung ist jederzeit widerruflich. Ohne die Einwilligung ist die Durchführung des Angebots Breitbandmessung nicht möglich.

Erhobene Daten

Bei Nutzung des Angebots werden im Rahmen des Messverfahrens bei jeder Messung folgende Ursprungsdaten erhoben und gespeichert, die teilweise personenbezogen sind:

- Art der Anbindung: LAN, WLAN (Nutzerangabe)
- Weitere Einflussfaktoren z.B. parallele Anwendungen, die das Messergebnis beeinflussen: ja, nein (Nutzerangabe)
- Name des Breitbandanbieters des Nutzers (Nutzerangabe)
- Tarif einschl. Datenübertragungsrate (Nutzerangabe)
- Postleitzahl (Nutzerangabe)
- Kundenzufriedenheit (Nutzerangabe)
- Angaben zur Drosselung (Nutzerangabe)

- Geoposition des Anschlusses
- Gemessene Datenübertragungsrate im Download
- Gemessene Datenübertragungsrate im Upload
- Gemessene Laufzeit zwischen Messclient und Messserver
- Anzahl Hops zwischen Messclient und Messserver
- Öffentliche IP-Adresse (Router)
- DNS-Name
- Routing zwischen Messclient und Messserver (öffentliche IP-Adressen ohne Personenbezug)
- Messgegenstelle (Messserver)
- Protokoll-Informationen (MTU / MSS)
- Datum und Uhrzeit
- Cookies
- Test-ID
- Messclient-Version
- Betriebssystem
- Webbrowser
- Wenn möglich: Router-Informationen (Modell / Firmware / Name / ID / Synchronisierte Datenrate / LAN-Interface-Typ)

Zweck der Verarbeitung

Die im Rahmen der Messung erhobenen personenbezogenen Daten werden vom Anbieter ausschließlich zum Zweck der Validierung verwendet.

Speicherdauer und Anonymisierung der Daten

Als personenbezogene Daten gelten die vom Nutzer verwendete IP-Adresse, die Router-ID und die Geoposition, die im Rahmen des Messverfahrens erhoben werden und die unter Umständen einen eindeutigen Rückschluss auf die Identität des Nutzers

(Personenbezug) zulassen, sowie die bei der Messung erhobenen Daten, da diese der IP-Adresse, der Router-ID und der Geoposition zugeordnet sind.

Zum Zweck der Validierung von Ursprungsdaten zu Rohdaten (ohne Personenbezug) werden IP-Adresse und Router-ID nur noch als SHA256 Hash, der mit einem geheimen, aus 64 per Zufall generierten alphanumerischen Zeichen bestehenden Salt generiert wird, in den Rohdaten gespeichert. Die Geoposition wird auf die Rastergrößen 500x500, 2.500x2.500 und 10.000x10.000 Meter sowie Kreise und kreisfreie Städte projiziert und ausschließlich in dieser Form in den Rohdaten gespeichert. Die Rohdaten sind dadurch anonymisiert.

Die Ursprungsdaten werden maximal 3 Tage nach der Übertragung und Validierung auf die Datenverarbeitungssysteme gelöscht.

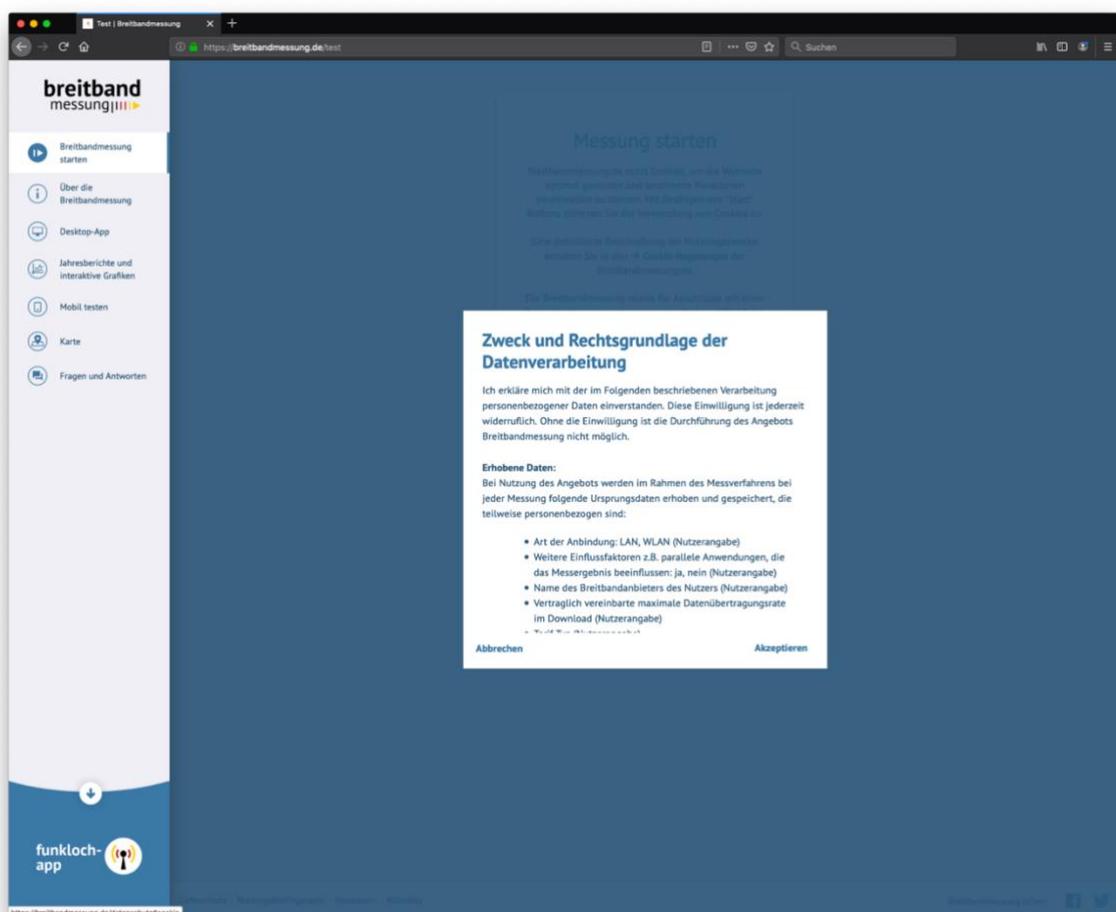


Abbildung 3: Anzeige der Einwilligungserklärung zu Zweck und Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung

Weiterhin muss der Endkunde vor der Messung der Verwendung Cookies zugestimmt haben.

In einem zweiten Schritt der Einwilligungserklärung wird ein Link zum Wortlaut der Cookie-Regelungen zur Verfügung gestellt, der eine detaillierte Beschreibung der Nutzungszwecke enthält.

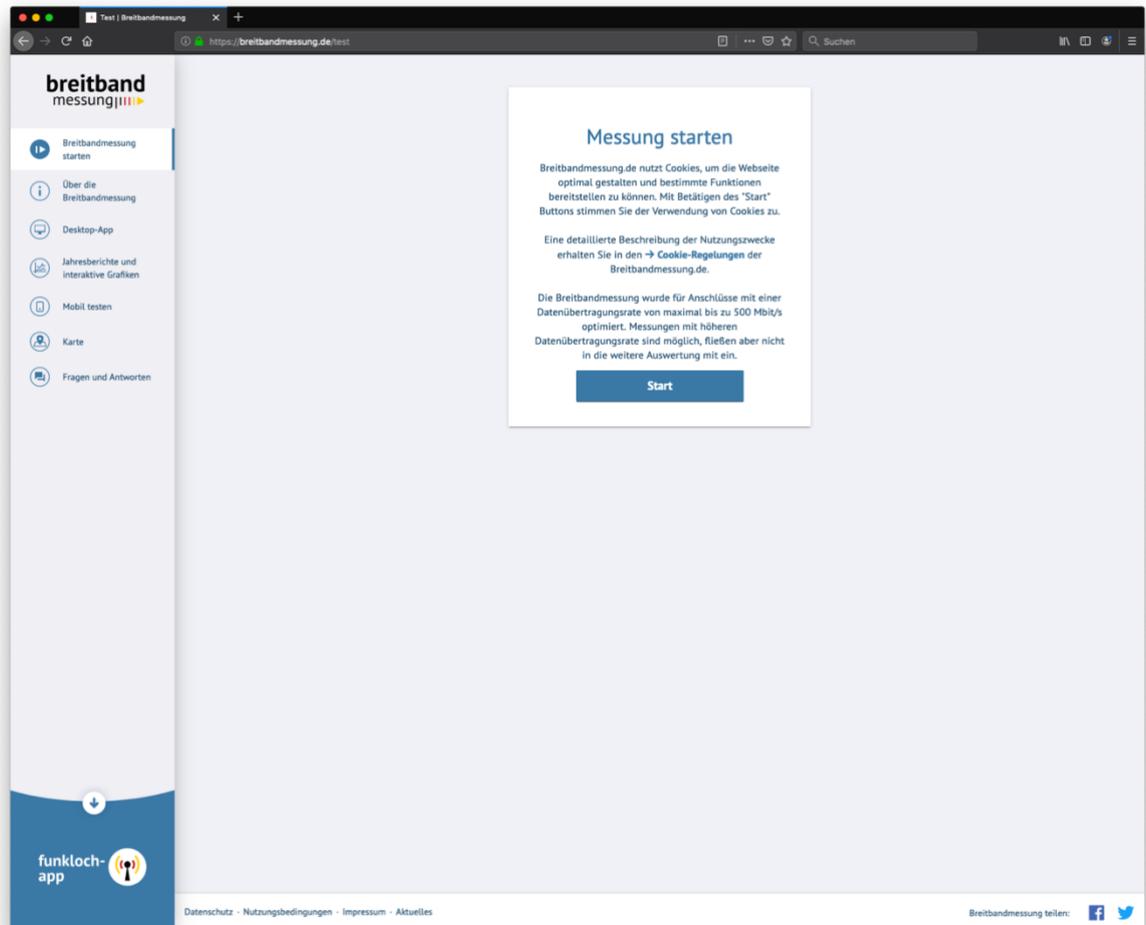


Abbildung 4: Anzeige der Einwilligungserklärung zur Verwendung von Cookies

Daten des Anschlusses

Vor Durchführung der Messung werden zunächst folgende Daten des zu messenden Anschlusses erfasst:

- Standort (automatisiert)
- Art der Anbindung
- Weitere Einflussfaktoren

- Postleitzahl
- Anbieter
- Tarif (einschl. Datenübertragungsrate)
- Kundenzufriedenheit

Die Abfragen erfolgen mittels Nutzerdialog. Die Navigation zum nächsten Schritt erfolgt jeweils durch Klick auf „weiter“.

Durch Klick auf „zurück“ können bereits erfolgte Angaben aktualisiert werden.

Wenn bereits eine Messung durchgeführt wurde, werden nach der Erfassung der Angaben zu den weiteren Einflussfaktoren die letzten Nutzerangaben zu Postleitzahl, Anbieter, Tarif und ggf. Drosselung dargestellt und können durch Klick auf „Angaben ändern“ angepasst werden.¹

Ein Klick auf „weiter“ führt dann direkt zur Eingabe der Kundenzufriedenheit, wenn keine Änderungen vorgenommen werden sollen (siehe Seite 27).

¹ Die letzten Nutzerangaben stehen nur zur Verfügung, wenn Cookies nicht blockiert sind.

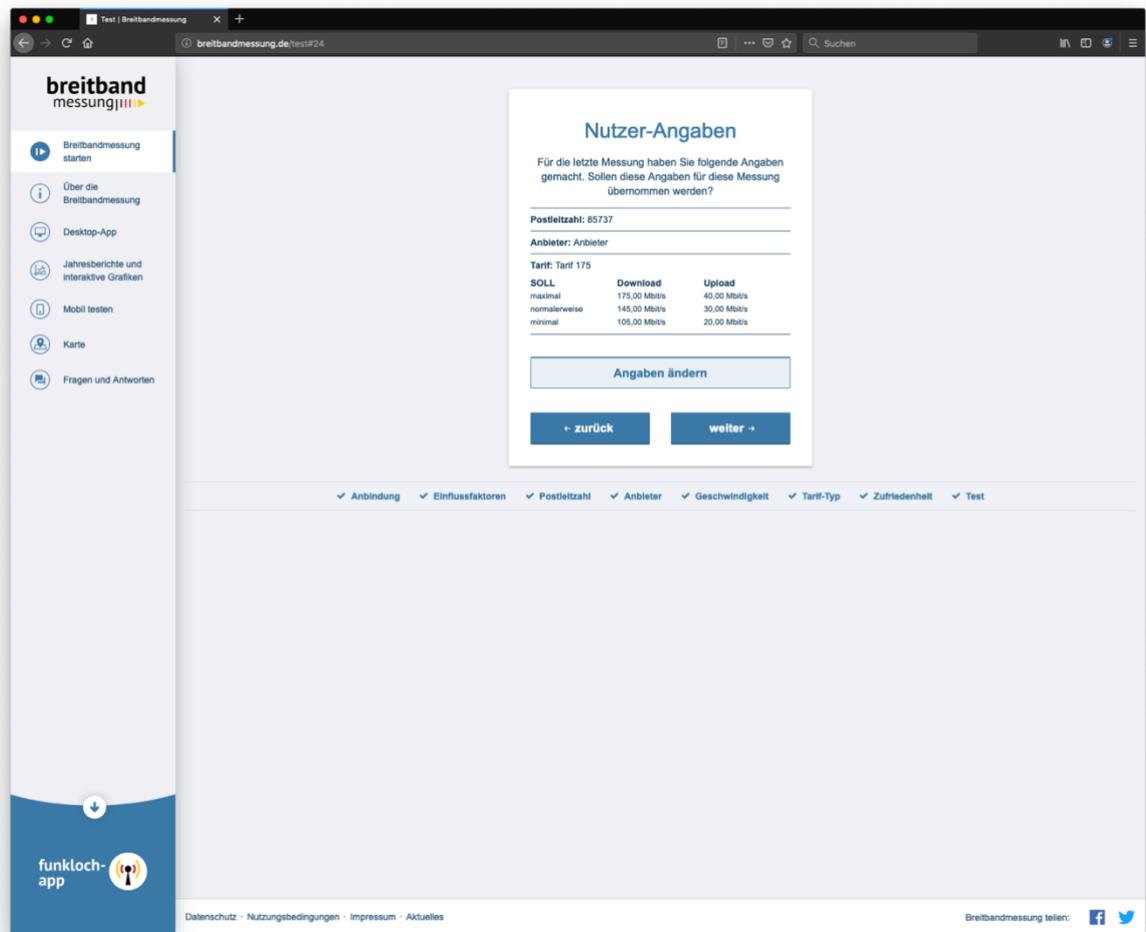


Abbildung 5: Darstellung der aktuellen Nutzerangaben

Standort

Die Breitbandmessung nimmt auch regionale Unterschiede in der Netzqualität in den Blick. Um die Messergebnisse geografisch zuordnen und in der Kartenansicht darstellen zu können, werden die Koordinaten des PC-Standortes aus dem Browser herangezogen.

Diese Standortbestimmung basiert auf dem Verfahren der sog. WLAN-basierten Ortung. Das Verfahren funktioniert ähnlich wie die Standortermittlung bei der GPS-Ortung. Die Positionsberechnung erfolgt dabei anhand von WLAN-Ausbreitungsmustern. Sind derartige Daten nicht verfügbar, erfolgt die Bestimmung des Standorts über die IP-Adresse. Letzteres Verfahren liefert allerdings nur ein sehr grobes Ergebnis.

Es erscheint ein Browser-Pop-Up, in dem der Endkunde um Einwilligung zur Weitergabe seines Standortes an <https://breitbandmessung.de> gebeten wird.

Über die ermittelten Standort-Koordinaten erfolgt eine Zuordnung zu einer Rasterzelle, welche in der Kartenansicht (Siehe Kapitel 7) visualisiert wird.

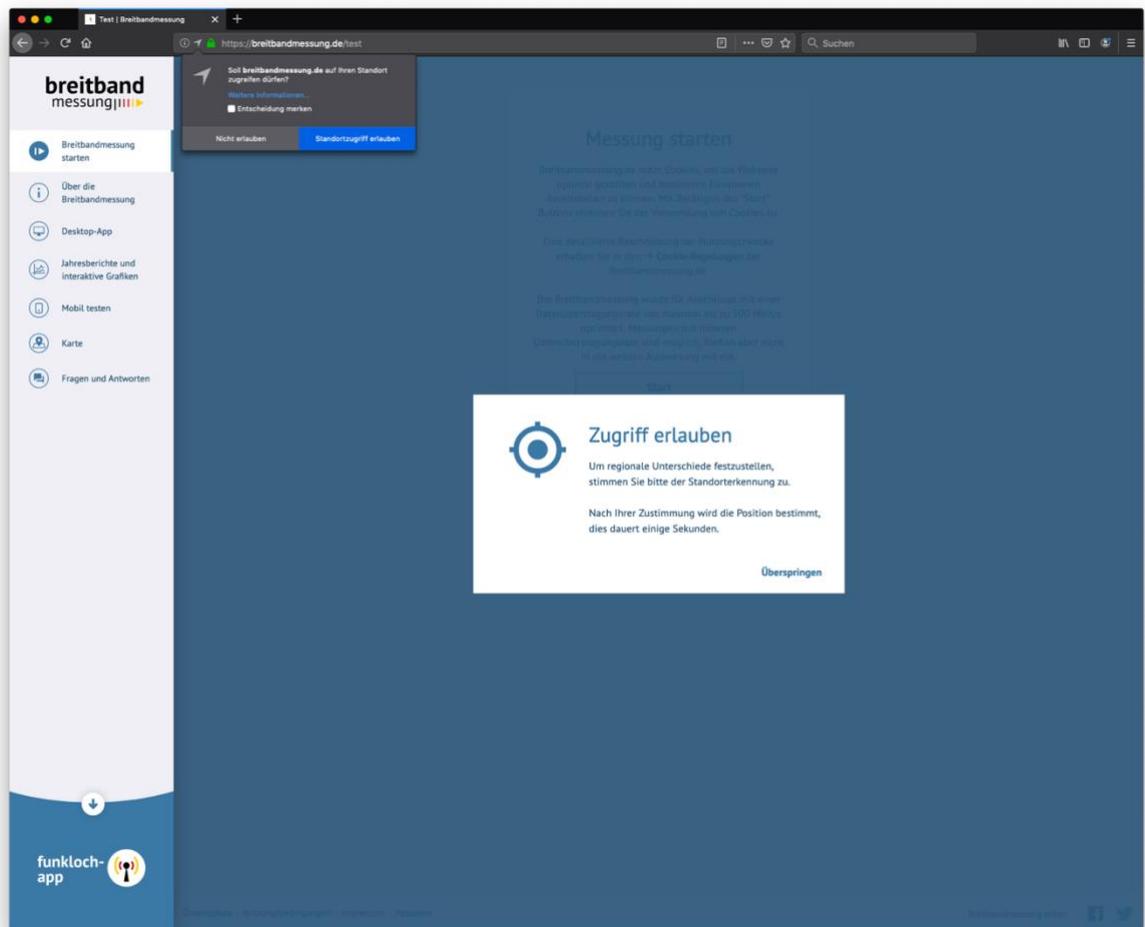


Abbildung 6: Abfrage Standorterkennung

Art der Anbindung

Die verlässlichsten Messergebnisse werden erzielt, wenn der Test über eine kabelgebundene Verbindung (LAN) durchgeführt wird. Dabei ist das Endgerät mittels LAN-Kabel an den Router angeschlossen.

Messungen über WLAN sind möglich, können aber das Messergebnis beeinflussen.

Der Endkunde wird gefragt, ob die Messung über ein LAN-Kabel durchgeführt wird.

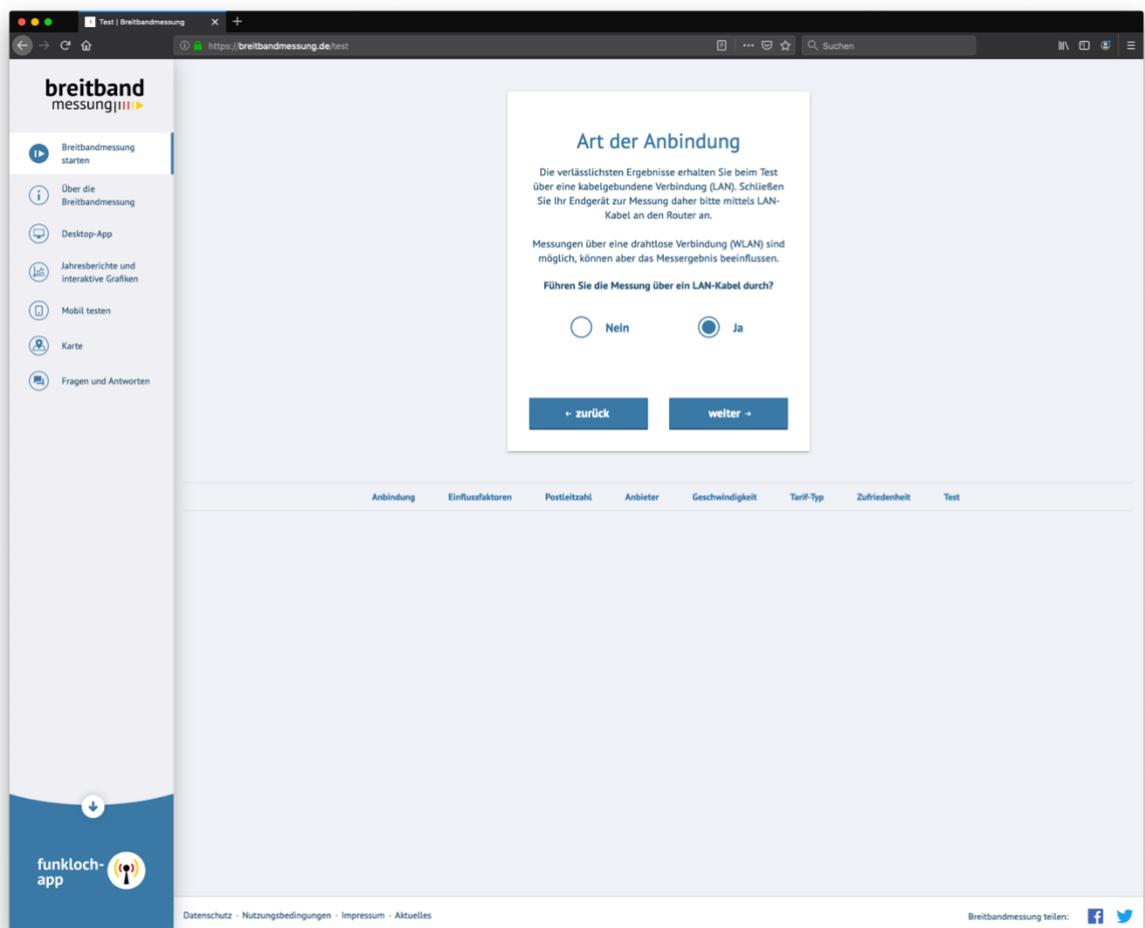


Abbildung 7: Abfrage zur Art der Anbindung

Weitere Einflussfaktoren

Neben der Art der Anbindung (LAN/WLAN) können weitere Faktoren das Messergebnis beeinflussen.

Die verlässlichsten Messergebnisse werden erzielt, wenn

- der Test ohne andere parallel auf dem PC laufende Anwendungen (z. B. WebTV, IPTV, Betriebssystem-Updates) durchgeführt wird.
- der Energiesparmodus des Endgerätes deaktiviert ist und bei der Nutzung eines Laptops mit angeschlossenem Netzteil gemessen wird.
- die Messung nicht über Powerline durchgeführt wird.

Der Endkunde wird gefragt, ob die oben genannten Punkte bei der Messung beachtet werden.

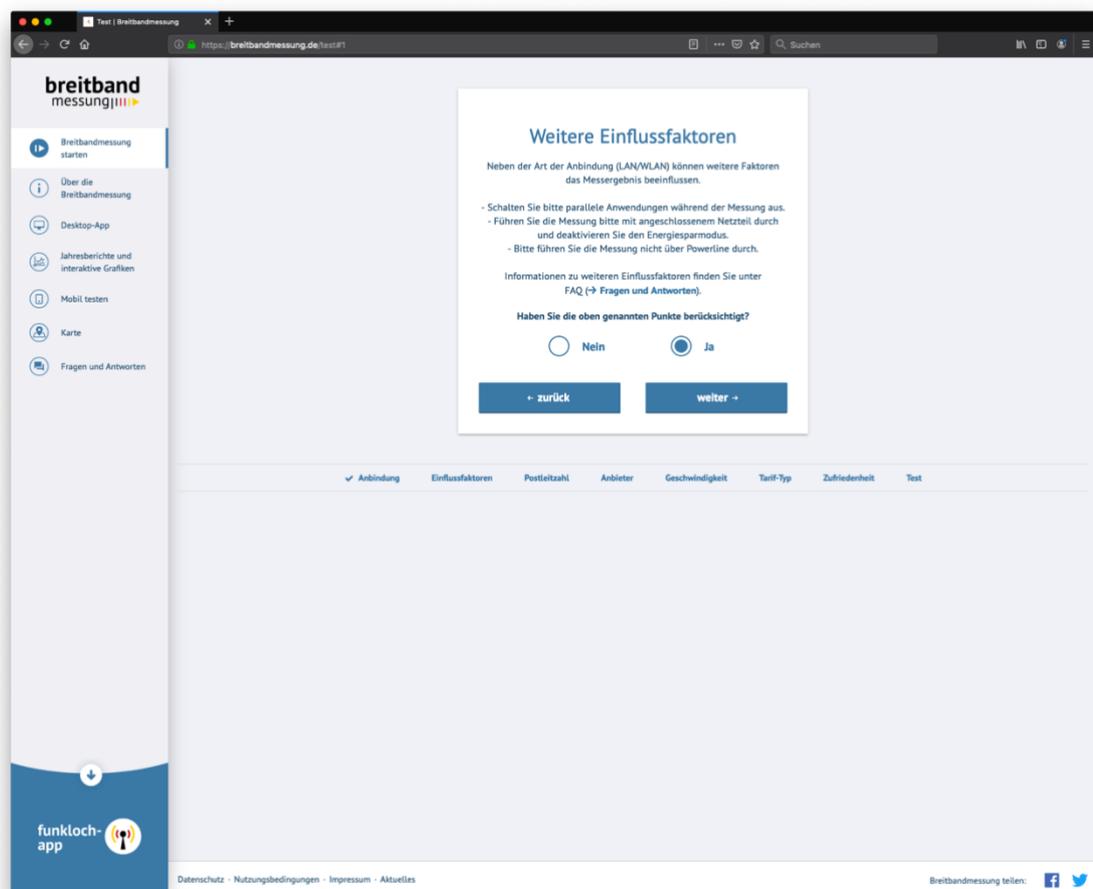


Abbildung 8: Abfrage zu weiteren Einflussfaktoren

Postleitzahl

Die Breitbandmessung nimmt auch regionale Unterschiede in der Netzqualität in den Blick. Um die Messergebnisse geografisch zuordnen zu können, wird die Postleitzahl der Hausanschrift des Messortes erfasst. Hier dürfen deshalb keine Postleitzahlen von Postfachadressen eingegeben werden.

Über die eingegebene Postleitzahl erfolgt im Rahmen der Jahresberichte die Ermittlung, ob die Messung einem ländlichen, halbstädtischen oder städtischen Bereich zuzuordnen ist.

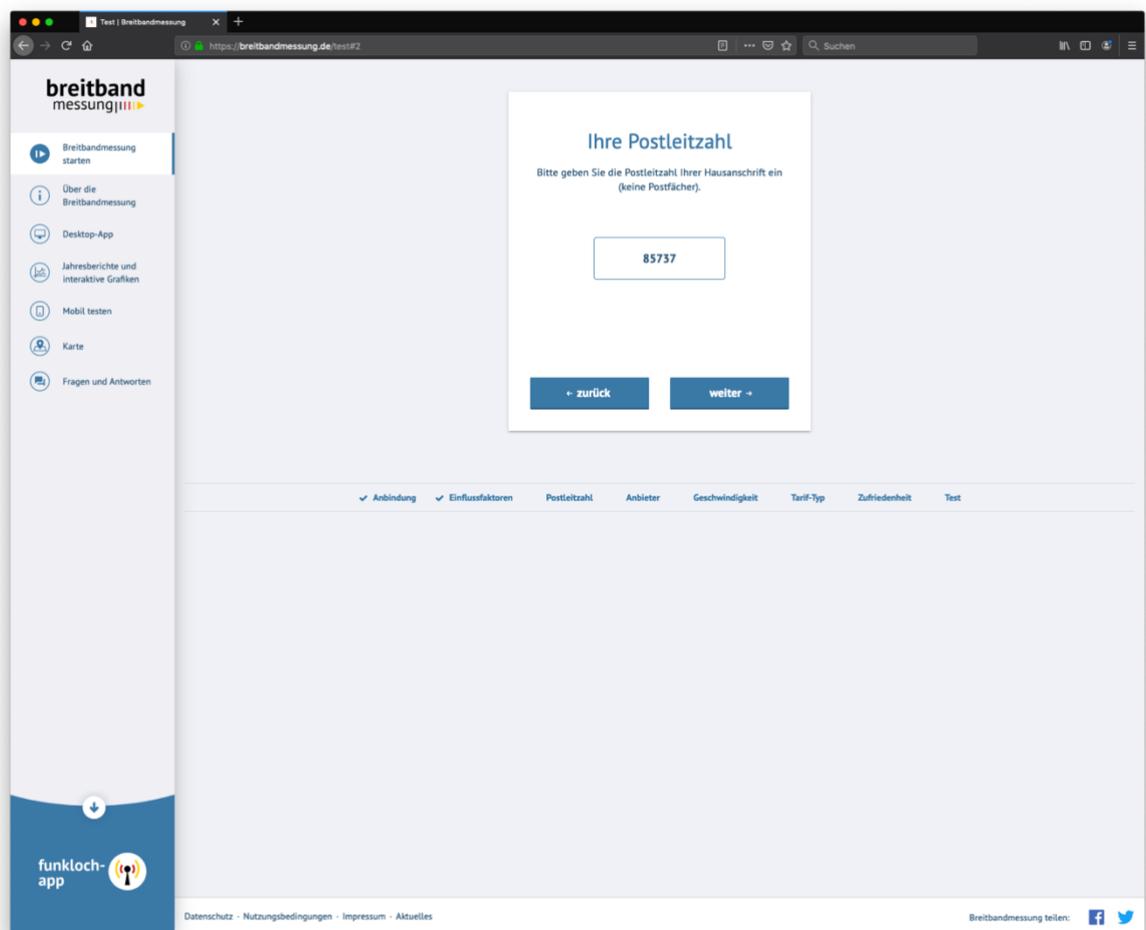


Abbildung 9: Abfrage der Postleitzahl

Anbieter

Hier erfolgt die Eingabe des Breitbandanbieters. Zur Vereinfachung der Auswahl können auch nur die Anfangsbuchstaben des Anbieters in das Auswahlfeld eingegeben werden. Der Endkunde erhält dann ein Dropdown-Menü mit allen Anbietern zur Auswahl, in deren Bezeichnung die eingegebene Buchstabenkombination vorkommt.

Sollte der Anbieter des Anschlusses nicht in der Liste aufgeführt sein, wird der Endkunde gebeten, eine E-Mail mit Angabe des Anbieters an info@breitbandmessung.de zu senden. Die Anbieterdatenbank wird dann ggf. um bisher nicht erfasste Anbieter erweitert.

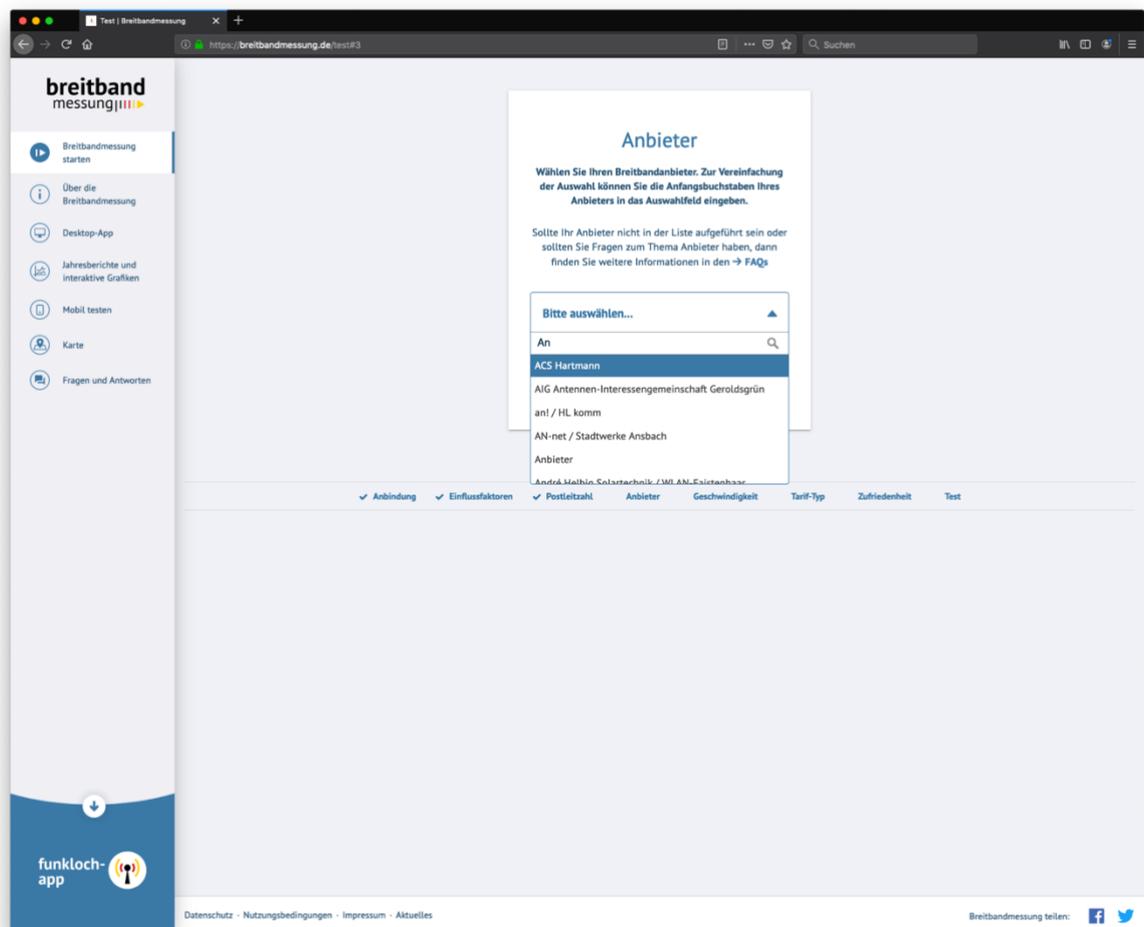


Abbildung 10: Beispielhafte Abfrage des Anbieters

Abruf Tariffinformationen (Optional)

Bei drei Anbietern (1&1, NetCologne und techni Internet) ist der automatische Abruf der Tariffinformationen aus einem Vertragsdatenserver des Anbieters aus der Breitbandmessung heraus möglich. Eine Ausweitung auf weitere Anbieter wird angestrebt.

Die Authentifizierung erfolgt via interner Anbieterkennung.

Der hier dargestellte Dialog wird nur bei Anbietern angezeigt, bei denen eine automatische Abfrage möglich ist.

Durch Klick auf „automatisch“ werden die Tariffinformationen abgerufen. Hierfür gelten zusätzlich die Bestimmungen zum Datenschutz und der Nutzungsbedingungen des jeweiligen Anbieters.

Durch Klick auf „manuell“ wird ohne Abruf direkt zur manuellen Auswahl des Tarifs navigiert (siehe folgender Abschnitt).

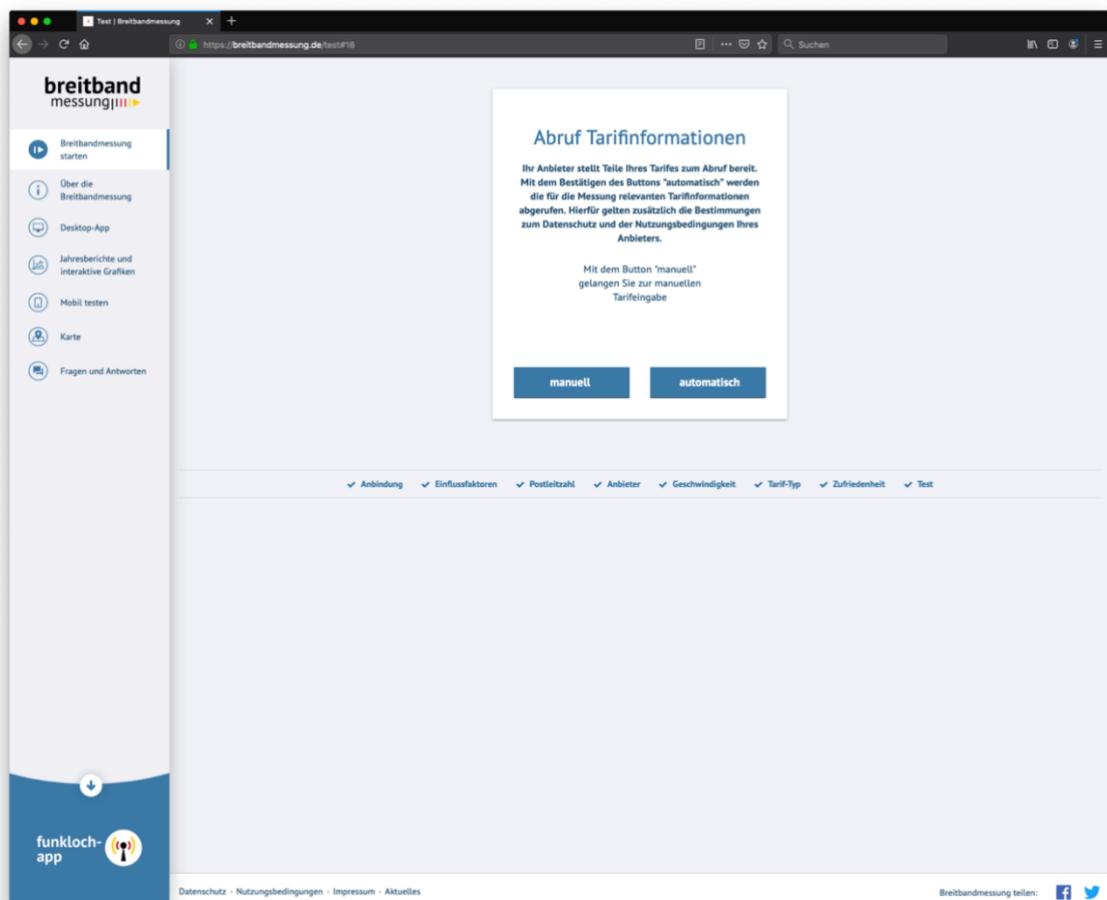


Abbildung 11: Auswahl der Abrufoption

Der Endkunde muss vor dem Abruf der Tarifinformationen die dafür spezifischen Bestimmungen zu Zweck und Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung gelesen und akzeptiert haben. Dabei wird die Einwilligung in die Verarbeitung personenbezogener Daten bestätigt.

Die Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung ist Art. 6 Abs. 1 Buchstabe a DSGVO (Einwilligung des Nutzers).

Der Nutzer erklärt sich mit der im Folgenden beschriebenen Verarbeitung personenbezogener Daten einverstanden. Diese Einwilligung ist jederzeit widerruflich.

Ohne diese Einwilligung kann er die Messung ebenfalls durchführen. In diesem Fall muss er jedoch seine Tarifinformationen selbst auswählen (siehe folgende Abschnitte ab Seite 23).

Erhobene Daten

Bei Nutzung des Angebots werden im Rahmen der automatisierten Abfrage beim angegebenen Breitbandanbieter des Nutzers bei jeder Messung folgende Ursprungsdaten erhoben und gespeichert, die mittels anderer Daten personenbezogen sind:

- Vertraglich vereinbarte Datenübertragungsraten
- Tarif

Zweck der Verarbeitung

Mittels der im Rahmen der automatisierten Abfrage erhobenen personenbezogenen Daten können die vertraglichen Tarifinformationen des Nutzers automatisiert den gemessenen Datenübertragungsraten gegenübergestellt werden.

Speicherdauer und Anonymisierung der Daten

Als personenbezogene Daten gelten die vom Nutzer verwendete IP-Adresse, die Router-ID und die Geoposition, die im Rahmen des Messverfahrens erhoben werden und die unter Umständen einen eindeutigen Rückschluss auf die Identität des Nutzers (Personenbezug) zulassen, sowie die bei der Messung erhobenen Daten, da diese der IP-Adresse, der Router-ID und der Geoposition zugeordnet sind.

Zum Zweck der Validierung von Ursprungsdaten zu Rohdaten (ohne Personenbezug) werden IP-Adresse und Router-ID nur noch als SHA256 Hash, der mit einem geheimen, aus 64 per Zufall generierten alphanumerischen Zeichen bestehenden Salt generiert wird, in den Rohdaten gespeichert. Die Geoposition wird auf unterschiedliche Rastergrößen sowie Kreise und kreisfreie Städte projiziert und ausschließlich in dieser Form in den Rohdaten gespeichert. Die Rohdaten sind dadurch anonymisiert.

Die Ursprungsdaten werden maximal 3 Tage nach der Übertragung und Validierung auf die Datenverarbeitungssysteme gelöscht.

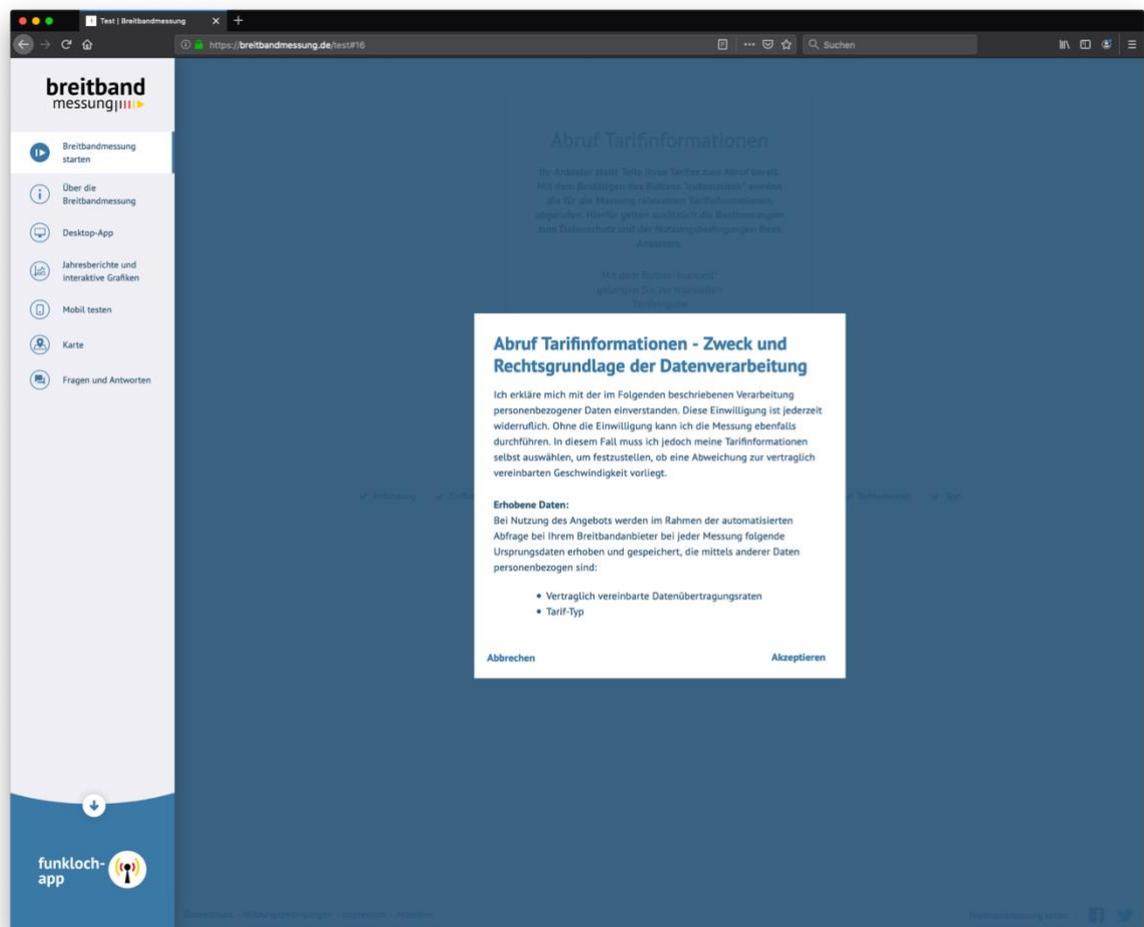


Abbildung 12: Abruf Tarifinformationen – Einwilligungserklärung zu Zweck und Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung

Im folgenden Schritt werden dann die abgerufenen Tarifinformationen wie z. B. die vertraglich vereinbarte maximale Datenübertragungsrate des Anschlusses im Download und – sofern im Tarif vorgesehen – eine ggf. vorliegende Reduzierung der maximalen Datenübertragungsrate wegen Überschreitung des „Inklusivvolumens“ dargestellt und müssen durch Klick auf „Weiter“ bestätigt werden.

Tarif (einschl. Datenübertragungsrate)

In diesem Schritt wählt der Endkunde den Tarif-Typ aus.

Auf Basis des angegebenen Anbieters werden die für diesen Anbieter in der Anbieterdatenbank der Breitbandmessung vorhandenen Tarife – sofern verfügbar – in einer Liste zur Auswahl gestellt.

Um seinen Tarif zu finden, kann der Nutzer den Namen des Tarif-Typs oder Teile davon in das Suchfeld eingeben. Der Nutzer erhält dann ein Dropdown-Menü mit allen Tarifen zur Auswahl, in deren Bezeichnung die eingegebene Buchstabenkombination vorkommt. Dazu ist jeweils die vertraglich vereinbarte maximale Datenübertragungsrate im Download dargestellt.

Mit Hilfe des Schiebereglers kann der Nutzer zusätzlich die zur Auswahl stehenden Tarife anhand einer Unter- und Obergrenze der vertraglich vereinbarten maximalen Download-Datenübertragungsrate beschränken.

Bei Auswahl eines Tarifes werden – sofern vorhanden – die vom Anbieter zugesagten minimalen, normalerweise zur Verfügung stehenden und maximalen Soll-Werte der Datenübertragungsraten im Download und Upload dargestellt.

Diese Angaben werden als Bezugsgrößen ausgewertet, haben aber keinen Einfluss auf die Durchführung der Messung und werden bei der Darstellung der individuellen Messergebnisse mit angezeigt.

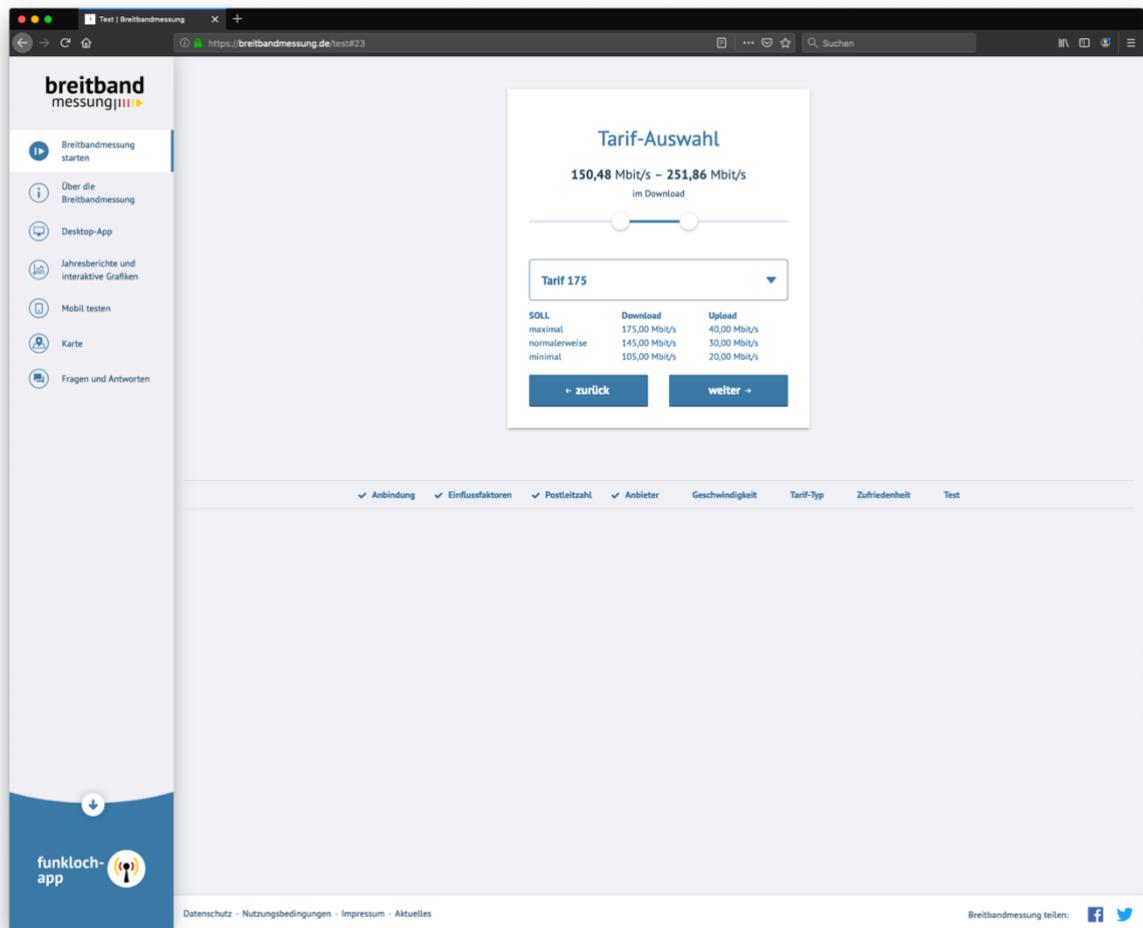


Abbildung 13: Beispielhafte Tarifauswahl

Im Zuge des Inkrafttretens der TK-Transparenzverordnung besteht für TK-Anbieter seit dem 01.06.2017 eine Meldepflicht für Tarifdaten.

Sollten die Tarifinformationen des Anbieters dennoch nicht vollständig zur Verfügung stehen, erfolgt keine Abfrage des Tarif-Typs. Stattdessen wird lediglich die vertraglich vereinbarte maximale Datenübertragungsrate im Download erfasst. Aufgrund der fehlenden Werte können dann nicht alle Verhältniszerte in der Ergebnisdarstellung ausgegeben werden.

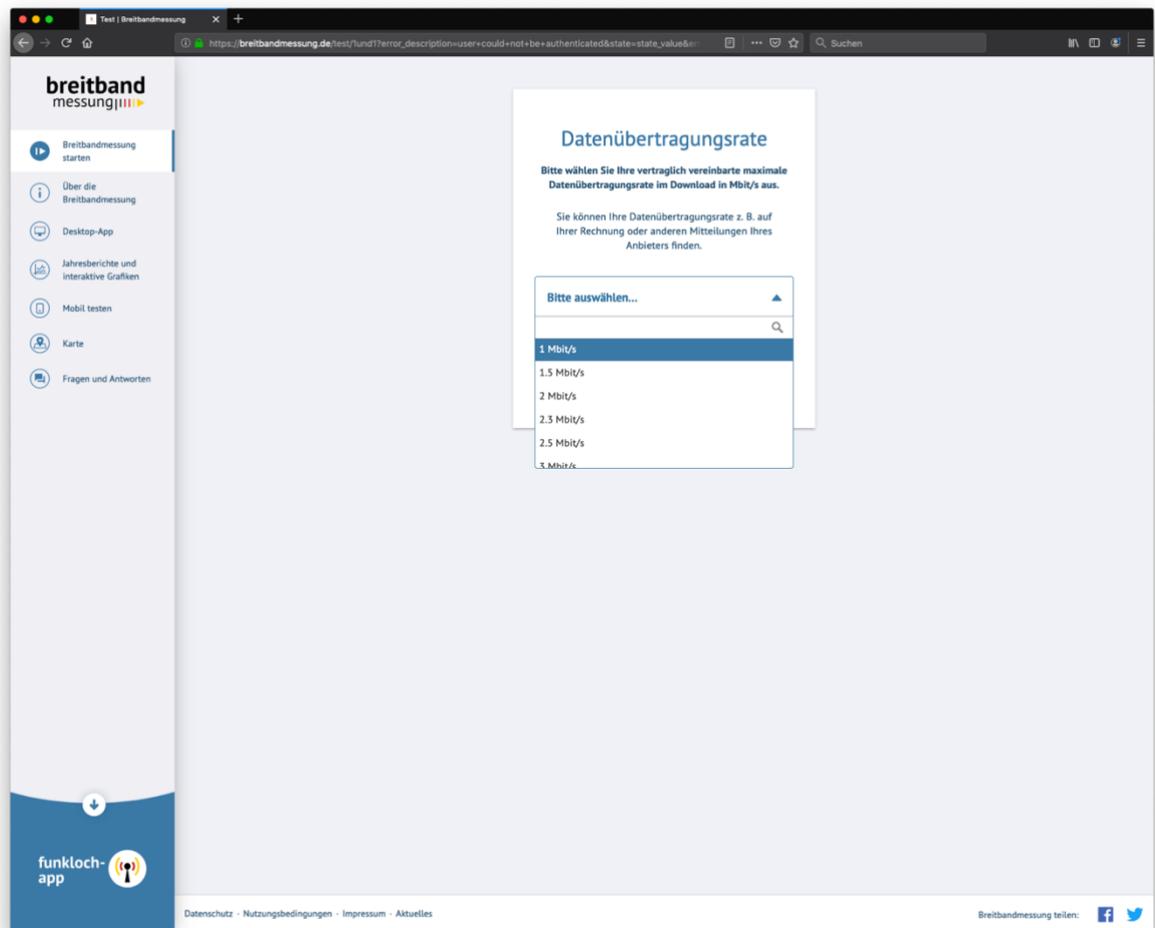


Abbildung 14: Auswahl der Datenübertragungsrate bei fehlender Tarifinformation

Die im Rahmen der TK-Transparenzverordnung in Kraft getretene allgemeine Meldepflicht umfasst die wesentlichen Leistungsmerkmale (Datenübertragungsraten) eines Tarifs. Nicht umfasst sind hingegen weitere Tarifmerkmale wie beispielsweise ein bestimmtes „Inklusivvolumen“. Daher ist es notwendig, beim Endkunden abzufragen, ob der Tarif eine Begrenzung der Datenübertragungsrate bzw. eine Drosselung nach Überschreiten eines inkludierten monatlichen Datenvolumens vorsieht.

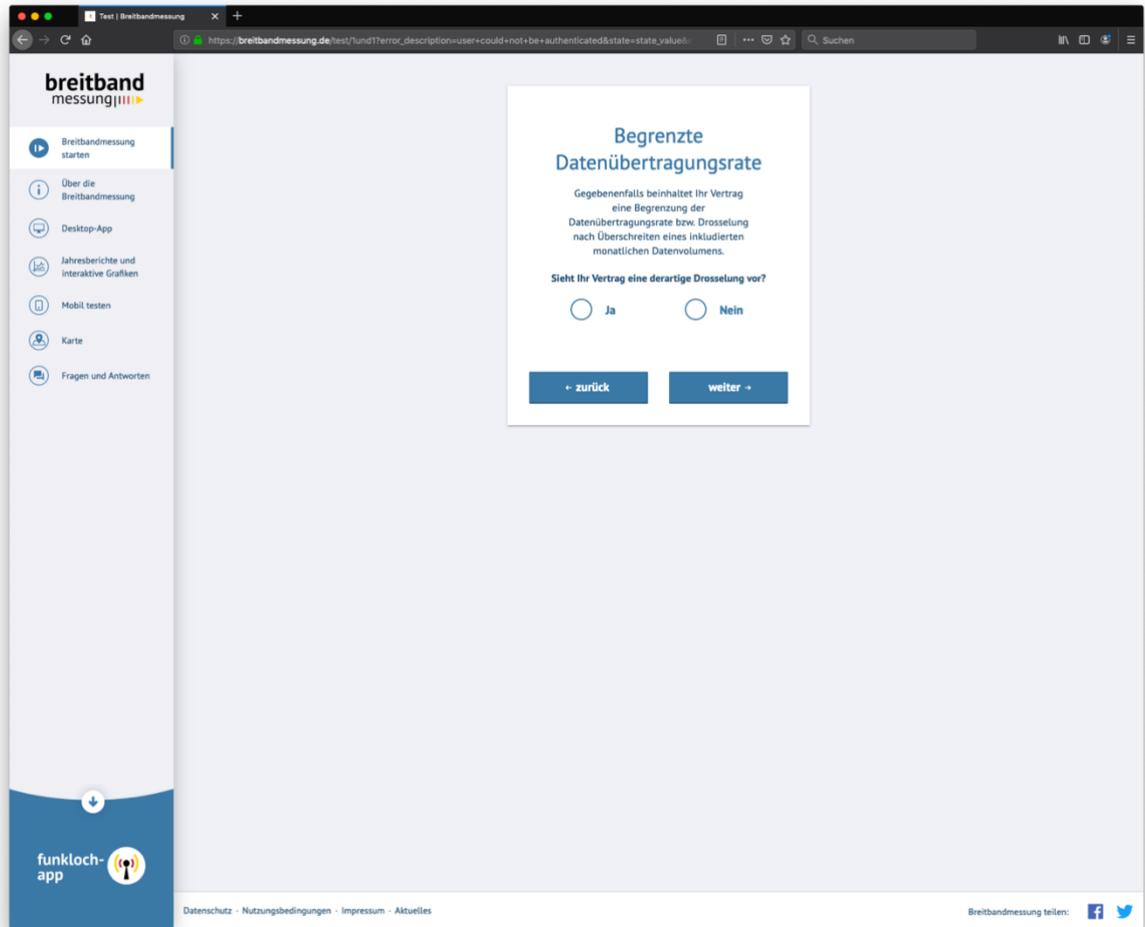


Abbildung 15: Abfrage nach Begrenzung der Datenübertragungsrate bei Tarifen, für die keine Drosselungsinformation vorliegt

Kundenzufriedenheit

Schließlich wird die Zufriedenheit des Endkunden mit seinem Anbieter abgefragt. Die Bewertung erfolgt in Schulnoten von 1 bis 6. Dabei bezeichnet die Note 1 die höchste Zufriedenheit und die Note 6 die niedrigste Zufriedenheit.

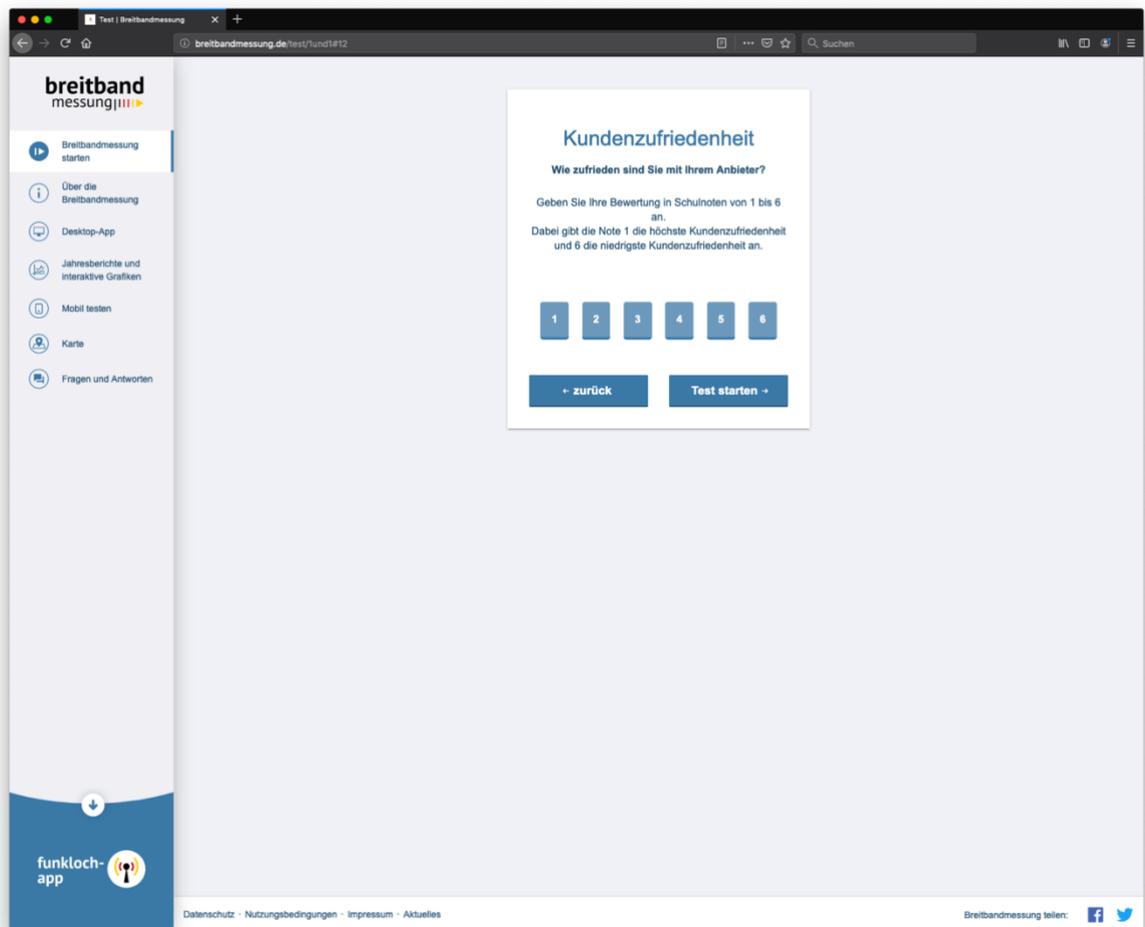


Abbildung 16: Abfrage der Kundenzufriedenheit

Test

Durch Klick auf „Test starten“ wird die Durchführung der Messung gestartet.²

Die browserbasierte Version der Breitbandmessung wurde für Breitbandanschlüsse mit einer Datenübertragungsrate von bis zu 500 Mbit/s optimiert. Messungen an Anschlüssen mit höheren Datenübertragungsraten sind möglich, fließen aber nicht in weitere Auswertungen ein.

Der Ablauf der Messung kann auf dem Bildschirm verfolgt werden.

Folgende Schritte werden nacheinander durchlaufen:

- Abfrage zusätzlicher Parameter aus Routern³
- Durchführung der Laufzeit-Messung
- Durchführung der Download-Messung
- Durchführung der Upload-Messung

Am Ende der Messung erfolgt für Tarife, die laut Endkundenangabe oder Tarifdatenbank eine Begrenzung der Datenübertragungsrate bzw. Drosselung nach Überschreiten eines inkludierten monatlichen Datenvolumens vorsehen, die Abfrage, ob das "Inklusivvolumen" während der Messung bereits überschritten war und deshalb eine Drosselung vorliegt.

Nach Abschluss der Messung kann diese auf Wunsch wiederholt werden.

² Die Messungen mit dem Messclient Web erfolgen gegenüber dedizierten Messservern in Frankfurt/Main.

³ Für bestimmte Teilmengen von Routern können jeweils zusätzliche Werte abgefragt werden, durch die die Kundenangabe „Art der Anbindung“ (LAN/WLAN) überprüft wird und paralleler Datenverkehr bei der Berechnung der Datenübertragungsrate mit einbezogen werden kann.

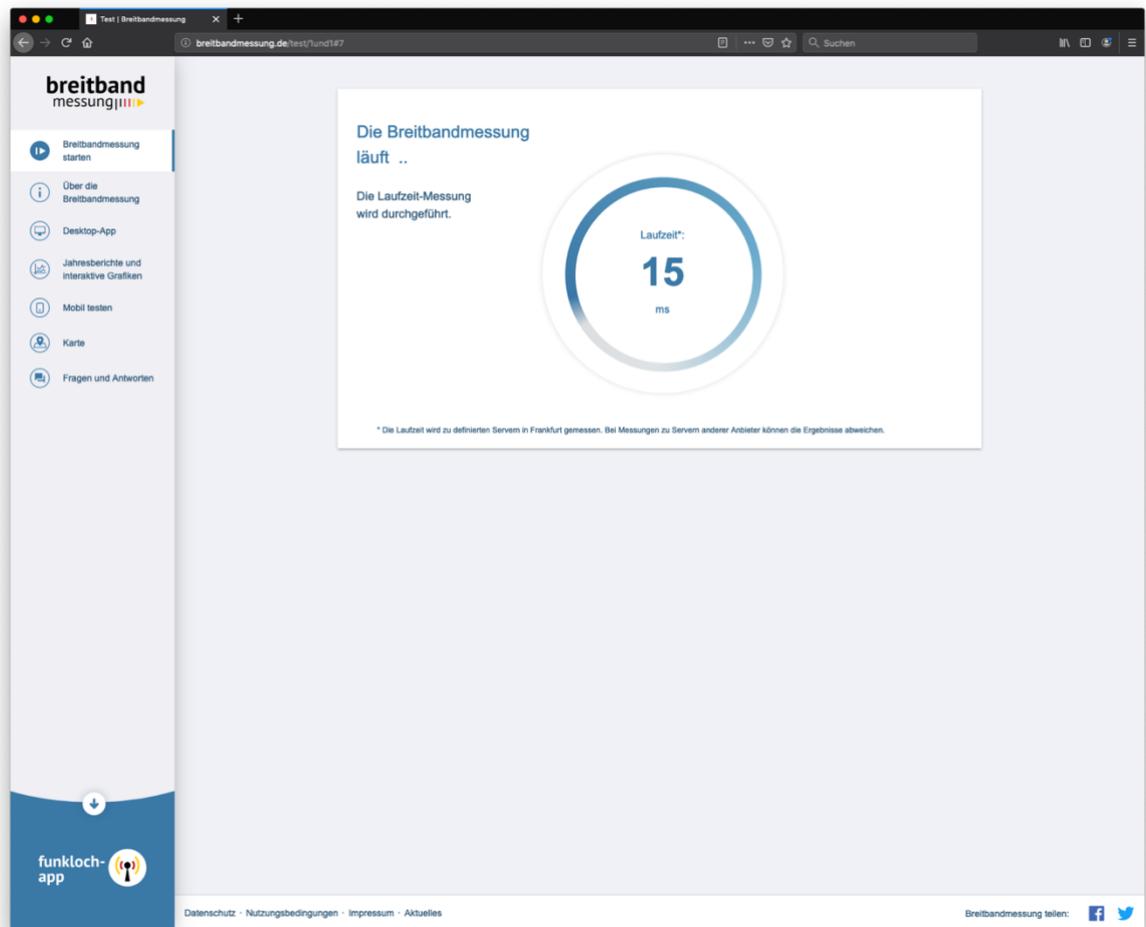


Abbildung 17: Laufzeit-Messung

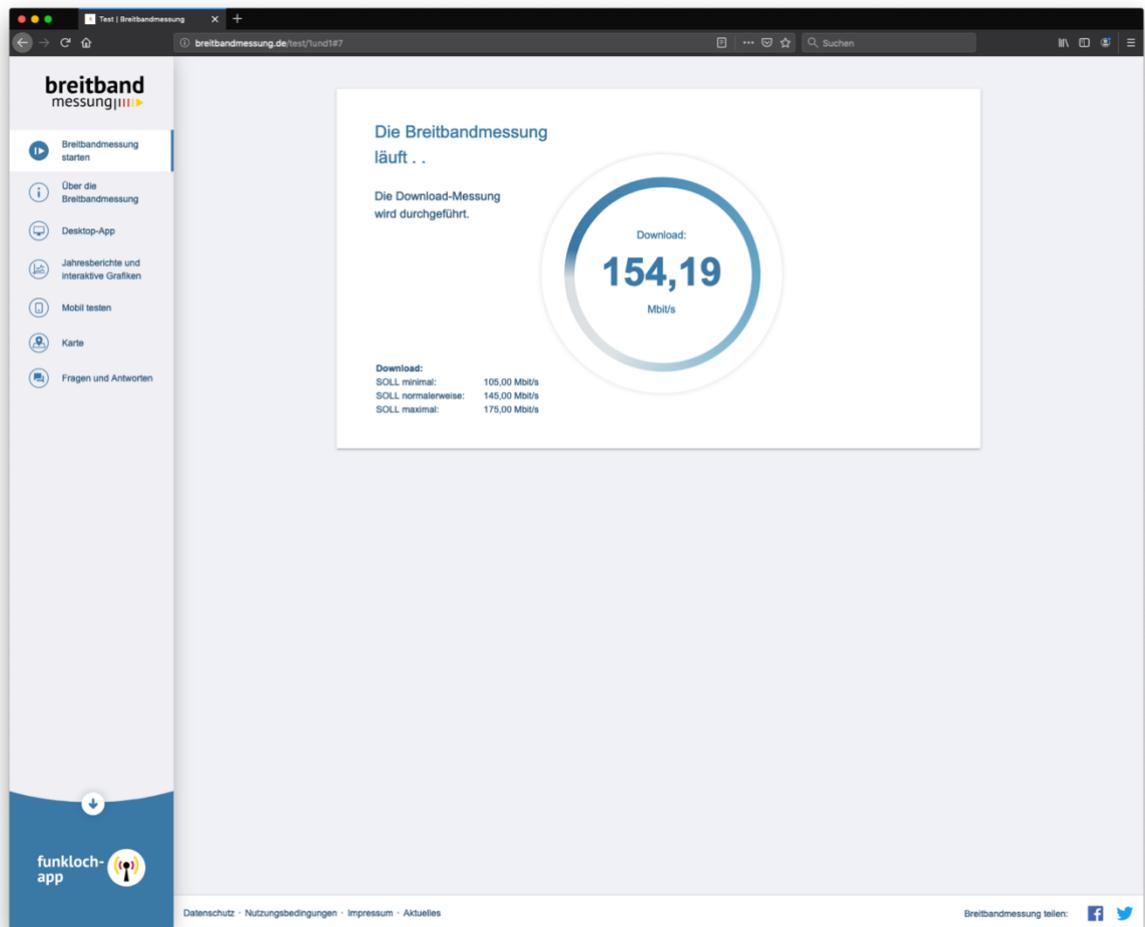


Abbildung 18: Download-Messung

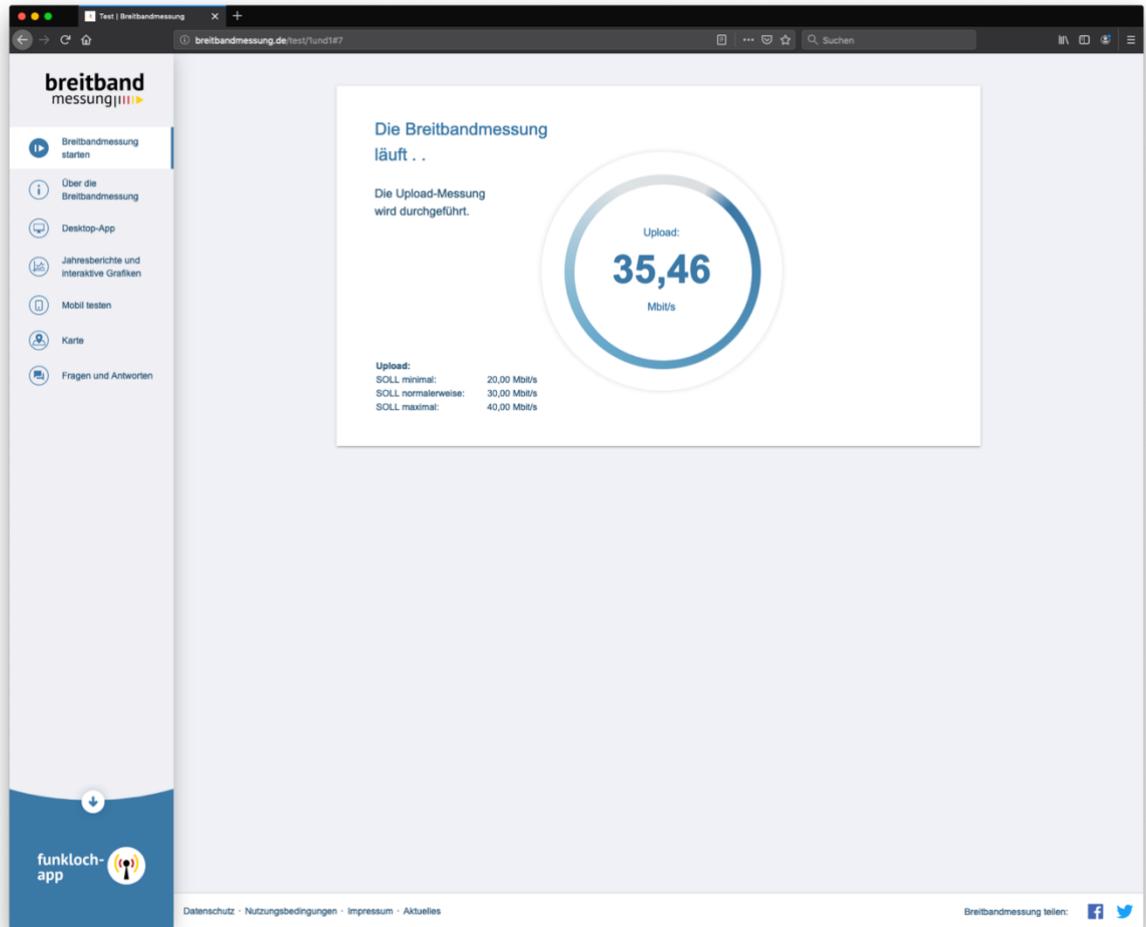


Abbildung 19: Upload-Messung

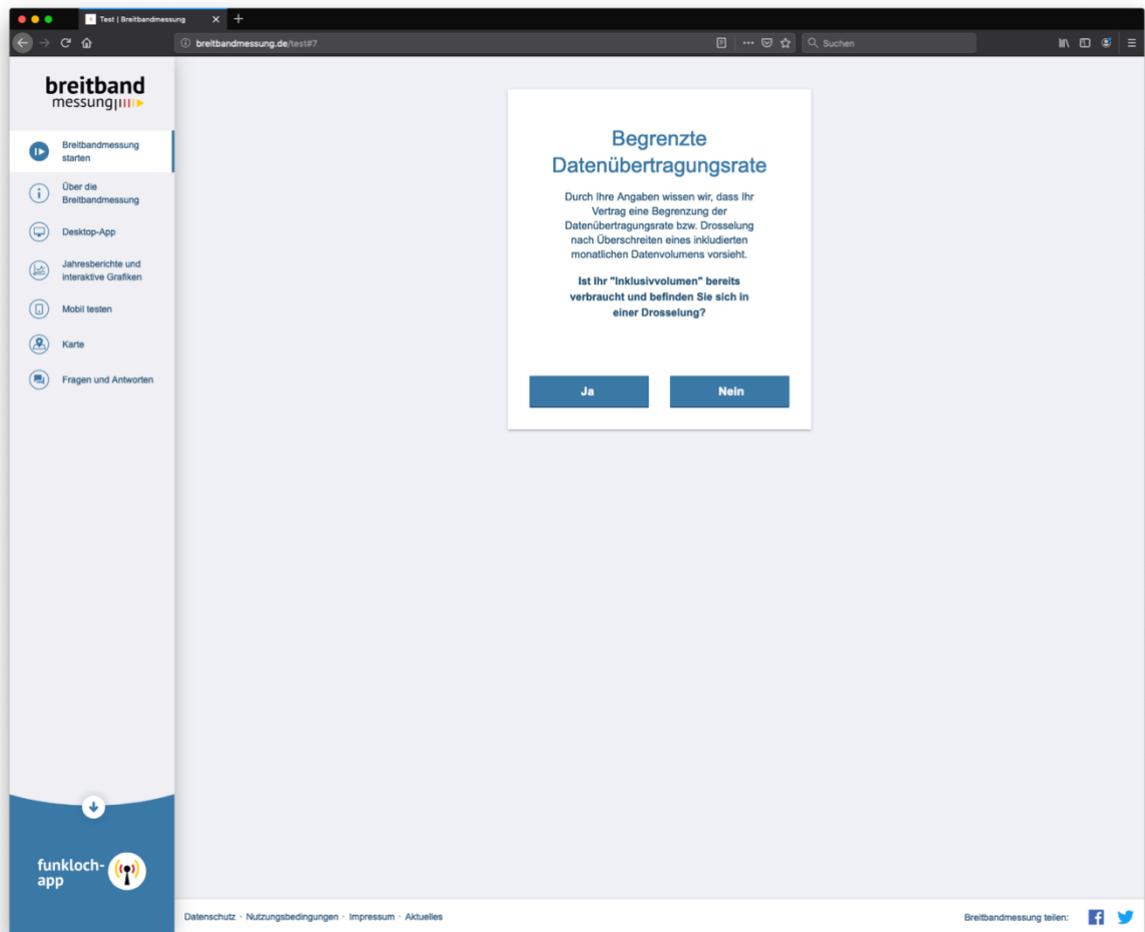


Abbildung 20: Abfrage, ob während der Messung das "Inklusivvolumen" bereits verbraucht war und sich deshalb der Anschluss in einer Drosselung befindet

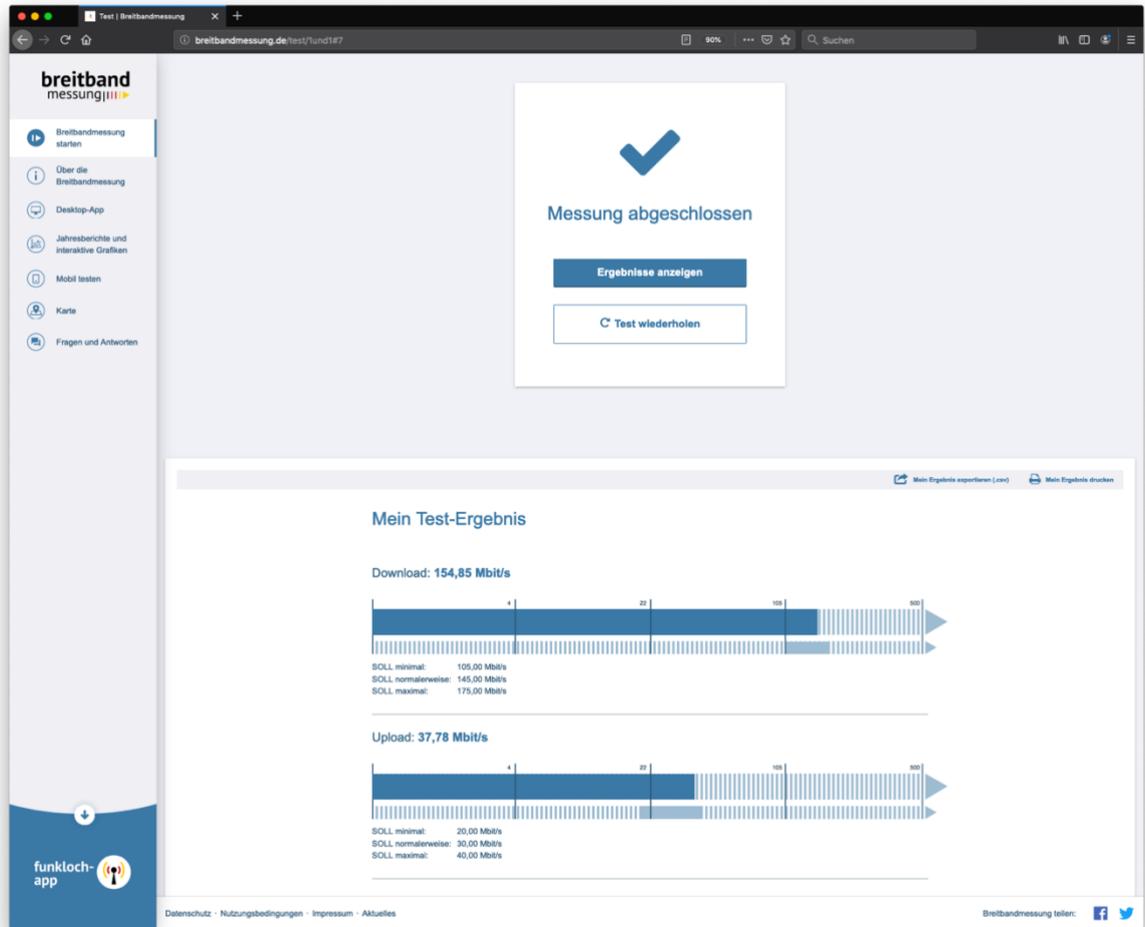


Abbildung 21: Abschluss der Messung

Individuelle Ergebnisdarstellung

Die gemessenen Datenübertragungsraten im Download und Upload werden als Zahlenwerte ausgegeben und auch grafisch auf einer waagrecht verlaufenden Skala mit logarithmischem Maßstab dargestellt.

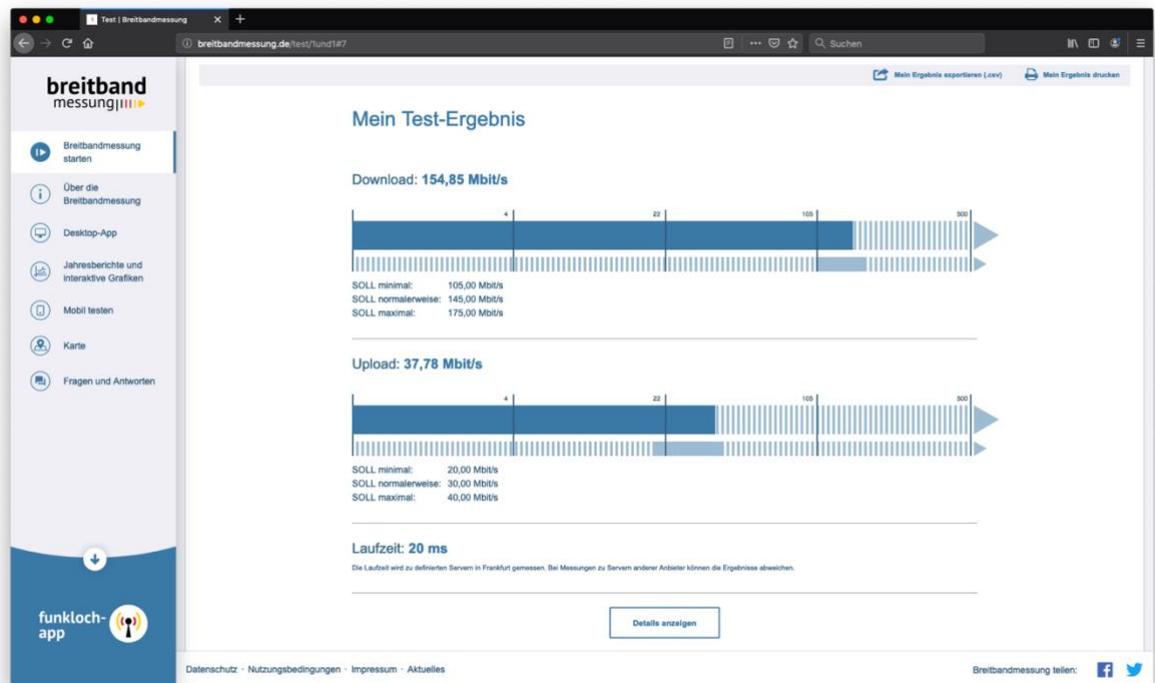


Abbildung 22: Darstellung des individuellen Ergebnisses

Alle Datenübertragungsraten werden in Megabit pro Sekunde (Mbit/s) angegeben.

Wenn zu der vom Endkunden ausgewählten Kombination von Anbieter und Datenübertragungsrate nicht alle vertragsrelevanten Informationen vorliegen, können nicht alle Verhältniswerte ausgegeben werden.

Die einzelnen Werte haben dabei folgende Bedeutung:

Download

Download [Mbit/s]

Gemessene Datenübertragungsrate des Anschlusses im Download

Soll minimal [Mbit/s]

Vom Anbieter für den angegebenen Tarif-Typ minimal vertraglich vereinbarte Datenübertragungsrate im Download

Soll normalerweise [Mbit/s]

Vom Anbieter für den angegebenen Tarif-Typ vertraglich vereinbarte normalerweise zur Verfügung stehende Datenübertragungsrate im Download

Soll maximal [Mbit/s]

Vom Anbieter für den angegebenen Tarif-Typ vertraglich vereinbarte maximale Datenübertragungsrate im Download

Verhältnis

Verhältnis der gemessenen Datenübertragungsrate im Download zum vertraglich vereinbarten Maximalwert (Soll maximal) in Prozent

Ein Wert von 100% ergibt sich, wenn die gemessene Datenübertragungsrate genau dem maximal vertraglich vereinbarten Wert entspricht (Download = Soll maximal). Werte unter 100% zeigen, dass der gemessene Wert unter dem vertraglich vereinbarten Maximalwert liegt. Werte über 100% ergeben sich, wenn der gemessene Wert über dem vertraglich vereinbarten Maximalwert liegt.

Upload

Upload [Mbit/s]

Gemessene Datenübertragungsrate des Anschlusses im Upload

Soll minimal [Mbit/s]

Vom Anbieter für den angegebenen Tarif-Typ minimal vertraglich vereinbarte Datenübertragungsrate im Upload

Soll normalerweise [Mbit/s]

Vom Anbieter für den angegebenen Tarif-Typ vertraglich vereinbarte normalerweise zur Verfügung stehenden Datenübertragungsrate im Upload

Soll maximal [Mbit/s]

Vom Anbieter für den angegebenen Tarif-Typ vertraglich vereinbarter Maximalwert der Datenübertragungsrate im Upload

Verhältnis

Verhältnis der gemessenen Datenübertragungsrate im Upload zum vertraglich vereinbarten Maximalwert (Soll maximal) in Prozent

Ein Wert von 100% ergibt sich, wenn die gemessene Datenübertragungsrate genau dem maximal vertraglich vereinbarten Wert entspricht (Upload = Soll maximal). Werte unter 100% zeigen, dass der gemessene Wert unter dem vertraglich vereinbarten Maximalwert liegt. Werte über 100% ergeben sich, wenn der gemessene Wert über dem vertraglich vereinbarten Maximalwert liegt.

Durch Klick auf „Details anzeigen“ gelangt der Endkunde zur Detailansicht der individuellen Messergebnisse.

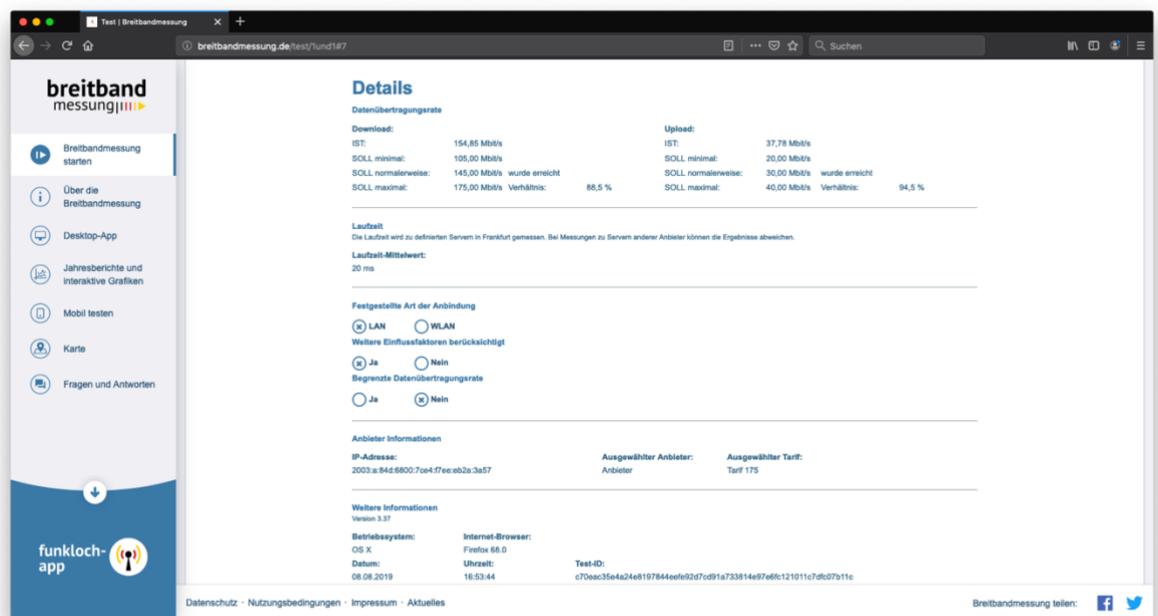


Abbildung 23: Darstellung der Detail-Ergebnisse

Hier werden neben den oben genannten Datenübertragungsraten in tabellarischer Form noch folgende weitere Ergebnisse dargestellt:

Laufzeit

Laufzeit Mittelwert [Millisekunden]

Die Laufzeit wird zu definierten Servern in Frankfurt gemessen. Bei Messungen zu Servern anderer Anbieter können die Ergebnisse abweichen.

Art der Anbindung

Neben der Endkundenangabe werden hier – sofern vorhanden – auch die ausgelesenen Parameter aus dem jeweiligen Router berücksichtigt. Dadurch kann z. B. erkannt werden, ob die Messung über WLAN erfolgte, obwohl der Endkunde eine kabelgebundene Messung angegeben hatte.

Weitere Einflussfaktoren

Darstellung der Angabe des Endkunden, ob die Hinweise bzgl. weiterer Einflussfaktoren bei der Messung beachtet worden sind.

Anbieter-Informationen

- IP-Adresse des Endkunden-Routers
- Ausgewählter Anbieter
- Ausgewählter Tarif

Weitere Informationen zur Messung und zum Endkunden-PC

- Informationen zur Testumgebung des Endkunden (Betriebssystem, Internet Browser)
- Informationen zur Messung (Datum, Uhrzeit, Test-ID)

Die Test-ID ist eine eindeutige Referenz für die durchgeführte Messung. Diese ermöglicht eine Identifikation der Messung z. B. für Analysezwecke. Bei Anfragen zu Messergebnissen sollte deshalb auch die Test-ID oder ein Screenshot der Detailergebnisse übermittelt werden.

Das Ergebnis kann zudem ausgedruckt („Mein Ergebnis drucken“) werden.

Durch Klick auf „Mein Ergebnis exportieren (.csv)“ öffnet sich ein Dialog, in dem die Ergebnisse der Messung im .csv Format (Komma-separiert) auf den Endkunden-PC heruntergeladen und ggf. dort durch den Endkunden zur weiteren eigenen Aufbereitung abgespeichert werden können.

4 Mobile Messungen

Die Messung mobiler breitbandiger Internetzugangsdienste wird durch einen Messclient in Form einer App auf dem Endkunden-Gerät durchgeführt, die für Android und iOS zur Verfügung steht. Die App wird kostenlos und ohne Werbung angeboten. Um die Authentizität der Quelle sicherzustellen, wird die App ausschließlich in den App Stores bereitgestellt. Der Endkunde kann auf dem Smartphone im App Store nach der App Breitbandmessung/Funkloch suchen oder auf dem Webportal den direkten Link zum Apple App Store oder zum Google Play Store nutzen.

Diese App dient zum einen zur einfachen, umfassenden Messung von mobilen Breitbandanschlüssen auf mobilen Endgeräten für alle Technologien wie z. B. GPRS, UMTS, LTE und WIFI.

Mit der Breitbandmessung/Funkloch-App prüfen die Endkunden anbieter- und technologieunabhängig in wenigen Sekunden die lokal zur Verfügung stehende Bandbreite.

Außerdem ermöglicht die App die Erfassung der Netzverfügbarkeit in Mobilfunknetzen (siehe Kapitel 5).

Alle ermittelten Ergebnisse lassen sich orts- und zeitgebunden auf dem Smartphone des Endkunden speichern.

In der App stehen folgende Bereiche zur Verfügung, in die über Icons in der Navigationsleiste im unteren Bildschirmbereich navigiert werden kann:

Start

- Durchführung der Messung breitbandiger mobiler Internetzugangsdienste
- Erfassung der Netzverfügbarkeit bzw. von Funklöchern

Verlauf

- Liste der bisher von diesem Gerät erfolgten Messungen breitbandiger mobiler Internetzugangsdienste und Erfassungen der Netzverfügbarkeit/von Funklöchern

Karte

- Kartenansicht der Ergebnisse der Breitbandmessung
Hinweis: Die Kartenansicht der Netzverfügbarkeitserfassung wird zu einem späteren Zeitpunkt freigeschaltet.

Info

- Über die App - weitere Informationen zur Breitbandmessung und App
- Datenschutz
- Nutzungsbedingungen
- FAQ Breitbandmessung
- FAQ Netzverfügbarkeit
- Impressum
- Lizenzen
- Installations-ID

Einwilligungserklärung

Nach der Installation auf dem Endkunden-Gerät wird um Erlaubnis zur Standorterkennung gefragt, bevor die App mit Hilfe der Ortungsdienste Informationen verwendet, um den ungefähren Standort des Endkunden-Geräts zu bestimmen. Der Endkunde kann diese Zugriffsrechte jederzeit anpassen.



Abbildung 24: App Logo



Abbildung 25: Abfrage Standorterkennung

Wurde der Standortbestimmung zugestimmt, so wird bei einer Messung mit der App eine netzwerkbasierte Positionsbestimmung im Funknetz durchgeführt. Gleichzeitig wird bei aktiviertem GPS auf dem Endgerät eine genauere Position ermittelt. Zur Standortbestimmung wird jeweils das Verfahren mit der höchsten Genauigkeit herangezogen, das unter den gegebenen Umständen (Signalstärke etc.) verfügbar ist, wobei die Bestimmung über GPS am genauesten ist. Daher wird empfohlen, GPS (sofern verfügbar) zu aktivieren.

Vor Beginn der Messung ist es erforderlich, dass der Endkunde die Bestimmungen zum Datenschutz gelesen und akzeptiert hat. Dabei wird die Einwilligung in die Nutzung der im Rahmen des Messverfahrens erhobenen Daten bestätigt.

Die Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung ist Art. 6 Abs. 1 Buchstabe a DSGVO (Einwilligung des Nutzers).

Der Nutzer erklärt sich mit der im Folgenden beschriebenen Verarbeitung personenbezogener Daten einverstanden. Diese Einwilligung ist jederzeit widerruflich. Ohne die Einwilligung ist die Durchführung des Angebots Breitbandmessung nicht möglich.

Erhobene Daten

Bei Nutzung des Angebots werden im Rahmen des Messverfahrens beim Messtyp „Breitbandmessung“ folgende Ursprungsdaten erhoben und gespeichert, die teilweise personenbezogen sind:

- Name des Breitbandanbieters des Nutzers (Nutzerangabe)
- Tarif einschl. Datenübertragungsrate (Nutzerangabe)
- Kundenzufriedenheit (Nutzerangabe)
- Angaben zur Drosselung (Nutzerangabe)
- Technologie: 2G, 3G, 4G, 5G⁴, WLAN
- Geoposition des Endgerätes
- Standort: In Bewegung, Stationär
- Gemessene Datenübertragungsrate im Download
- Gemessene Datenübertragungsrate im Upload
- Gemessene Laufzeit zwischen Messclient und Messserver
- Anzahl Hops zwischen Messclient und Messserver
- Öffentliche IP-Adresse
- DNS-Name
- Messgegenstelle (Messserver)
- Routing zwischen Messclient und Messserver (öffentliche IP-Adressen ohne Personenbezug)
- Protokoll-Informationen (MTU / MSS)
- Datum und Uhrzeit

⁴ Erfassung der 5G-Technologie mit kompatiblen Endgeräten möglich.

- Installations-ID
- Test-ID
- Messclient-Version
- Betriebssystem
- Technische Daten des Smartphones: CPU (Auslastung), RAM (Auslastung), Speicher (Auslastung), Hersteller, Modellbezeichnung
- Bei WLAN wenn möglich: Router-Informationen (Modell / Firmware / Name / ID / Synchronisierte Datenrate / LAN-Interface-Typ)

Zweck der Verarbeitung

Die im Rahmen der Messung erhobenen personenbezogenen Daten werden vom Anbieter ausschließlich zum Zweck zur Durchführung des Angebotes verwendet.

Anonymisierung der Daten

Personenbezogene Daten sind die vom Nutzer verwendete IP-Adresse, die Router-ID und die Geoposition, die im Rahmen des Angebots erhoben werden und die unter Umständen einen eindeutigen Rückschluss auf die Identität des Nutzers (Personenbezug) zulassen, sowie die bei der Messung erhobenen Daten, da diese der IP-Adresse, der Router-ID und der Geoposition zugeordnet sind.

Zum Zweck der Validierung von Ursprungsdaten (s. o.) zu Rohdaten (ohne Personenbezug) werden IP-Adresse und Router-ID nur noch als SHA256 Hash, der mit einem geheimen, aus 64 per Zufall generierten alphanumerischen Zeichen bestehenden Salt generiert wird, in den Rohdaten gespeichert. Die Geoposition wird zur Visualisierung jedes Messpunktes des Messtyps „Breitbandmessung“ auf unterschiedliche Rastergrößen sowie auf Gemeinden und Landkreise bzw. kreisfreie Städte projiziert und ausschließlich in dieser Form in den Rohdaten gespeichert. Die Größe der Raster beträgt dabei beim Messtyp „Breitbandmessung“ 500x500, 2.500x2.500 und 10.000x10.000 Meter. Die Rohdaten sind dadurch anonymisiert.

Bevor die Daten als Kartendaten der Öffentlichkeit bereitgestellt werden, werden sämtliche Messungen innerhalb einer jeden Rasterzelle zusammengefasst. Einzelne Rohdaten sind in den öffentlich zugänglichen Daten nicht mehr enthalten und können daraus auch nicht rekonstruiert werden.

Speicherdauer und Löschung

Die Ursprungsdaten des Messtyps „Breitbandmessung“ werden maximal 3 Tage nach der Übertragung und Validierung auf die Datenverarbeitungssysteme gelöscht.



Abbildung 26: Einwilligungserklärung



Abbildung 27: Breitbandmessung starten oder die Netzverfügbarkeit bzw. Funklöcher erfassen

Die Messung von mobilen Breitbandanschlüsse wird durch Klick auf „Breitbandmessung starten“ begonnen.

Hinweise vor Beginn der Messung

Wenn vor Beginn der Messungen festgestellt wird, dass das Gerät momentan über WLAN verbunden ist, erhält der Endkunde eine entsprechende Informationsmeldung. Die Breitbandmessung wird in diesem Fall über WLAN durchgeführt. In der Anbieter- und Tarifauswahl werden deshalb Anbieter stationärer Breitbandanschlüsse und deren Tarife zur Auswahl gestellt.

Falls ein öffentliches WLAN genutzt wird, sollte als Anbieter „Hotspot“ ausgewählt werden.

Bei einer Messung im Mobilfunknetz wird der Endkunde auf das während der Messung verbrauchte Datenvolumen hingewiesen. Je größer die Übertragungsgeschwindigkeit ist, desto höher fällt das verbrauchte Datenvolumen aus. Außerdem kann ein internationales Roaming je nach Tarif zu hohen Kosten führen.



Abbildung 28: Hinweis bei WLAN



Abbildung 29: Hinweis bei Mobilfunknetz

Daten des Anschlusses

Vor Durchführung der ersten Messung werden zunächst folgende Daten des zu messenden Anschlusses erfasst:

- Anbieter
- Tarif (einschl. Datenübertragungsrate)
- Kundenzufriedenheit

Die Abfragen erfolgen mittels Nutzerdialog. Die Navigation zum nächsten Schritt erfolgt jeweils durch Klick auf „weiter“, zum vorherigen Schritt gelangt man über einen Klick auf „zurück“.

Wenn bereits eine Messung durchgeführt wurde, werden die letzten Nutzerangaben zu Anbieter, Tarif und ggf. Drosselung dargestellt und können durch Klick auf „Angaben ändern“ angepasst werden.

Klick auf „weiter“ führt direkt zur Eingabe der Kundenzufriedenheit, wenn keine Änderungen vorgenommen werden sollen (siehe Seite 53).

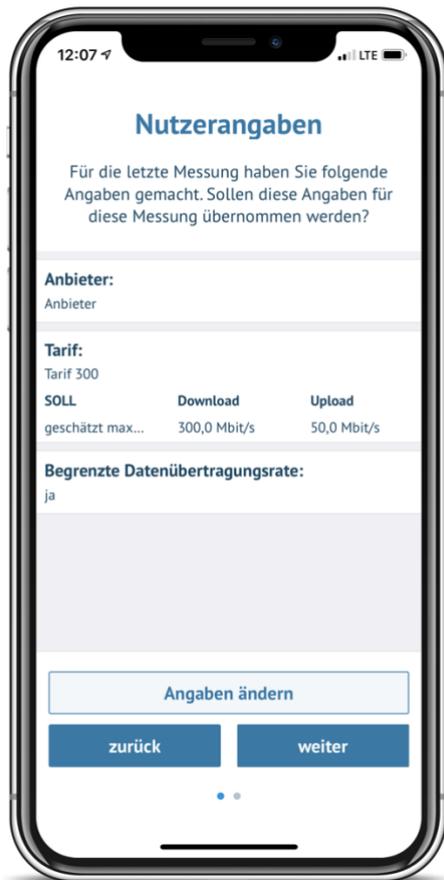


Abbildung 30: Darstellung der aktuellen Nutzerangaben

Anbieter

Hier erfolgt die Eingabe des Breitbandanbieters durch Auswahl aus einer Liste. Durch Eingaben in ein Suchfeld kann der Nutzer die Liste der zur Auswahl stehenden Anbieter einschränken.⁵

Sollte der Anbieter des Anschlusses nicht in der Liste aufgeführt sein, wird der Endkunde gebeten, eine E-Mail mit Angabe des Anbieters an info@breitbandmessung.de zu senden. Die Anbieterdatenbank wird dann ggf. um bisher nicht erfasste Anbieter erweitert.

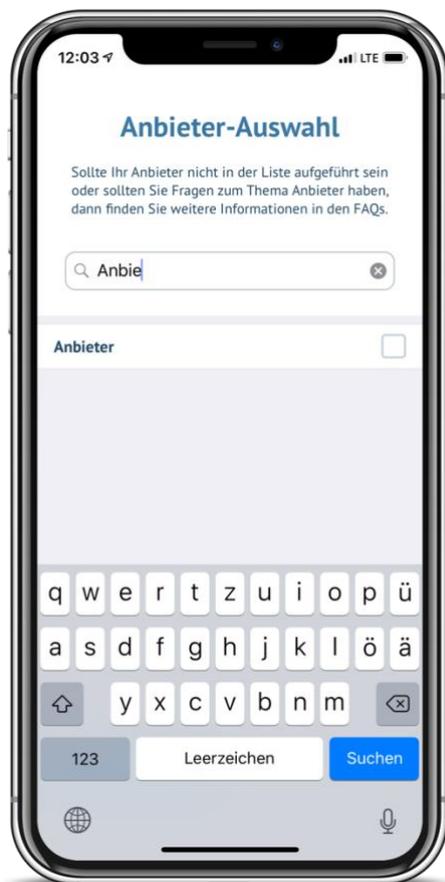


Abbildung 31: Beispielhafte Abfrage des Anbieters

⁵ Im Falle einer Messung über WLAN werden hier Anbieter stationärer Breitbandanschlüsse zur Auswahl gestellt. Falls ein öffentliches WLAN genutzt wird, sollte als Anbieter „Hotspot“ ausgewählt werden.

Tarif (einschl. Datenübertragungsrate)

In diesem Schritt wählt der Endkunde den Tarif-Typ aus.

Auf Basis des angegebenen Anbieters werden die für diesen Anbieter in der Anbieterdatenbank der Breitbandmessung vorhandenen Tarife – sofern verfügbar – in einer Liste zur Auswahl gestellt.

Für jeden Tarif ist die vertraglich vereinbarte geschätzte maximale Datenübertragungsrate im Download dargestellt⁶.

Durch Klick auf das „i“ Symbol wird – sofern vorhanden – zusätzlich die vertraglich vereinbarte geschätzte maximale Datenübertragungsrate im Upload angezeigt⁷.

Diese Angaben werden als Bezugsgrößen ausgewertet, haben aber keinen Einfluss auf die Durchführung der Messung und werden bei der Darstellung der individuellen Messergebnisse mit angezeigt.

Um seinen Tarif zu finden, kann der Nutzer den Namen des Tarifs oder Teile davon in das Suchfeld eingeben.

Mit Hilfe des Schiebereglers kann der Nutzer zusätzlich die zur Auswahl stehenden Tarife anhand einer Unter- und Obergrenze der vertraglich vereinbarten geschätzten maximalen Download-Datenübertragungsrate beschränken.

⁶ Im Falle einer Messung über WLAN werden hier Tarife von Anbietern stationärer Breitbandanschlüsse und deren vertraglich vereinbarte maximale Datenübertragungsrate im Download dargestellt.

⁷ Im Falle einer Messung über WLAN werden hier die vom Anbieter zugesagten minimalen, normalerweise zur Verfügung stehenden und maximalen Soll-Werte der Datenübertragungsraten im Download und Upload zusätzlich angezeigt.

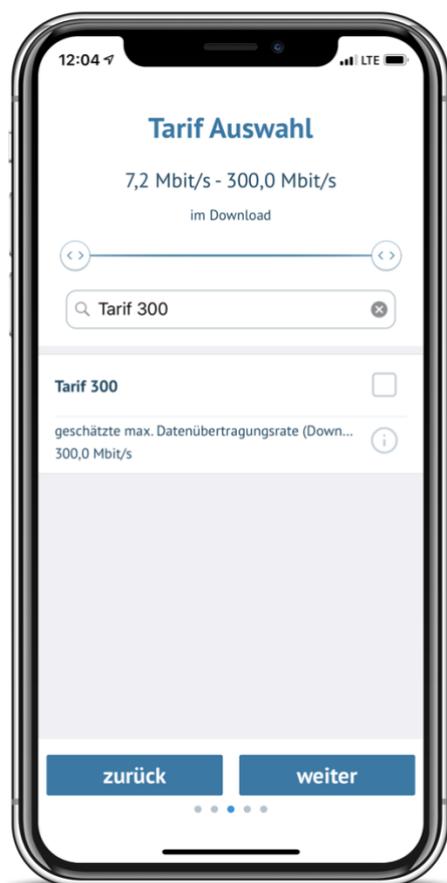


Abbildung 32: Beispielhafte Tarifausswahl

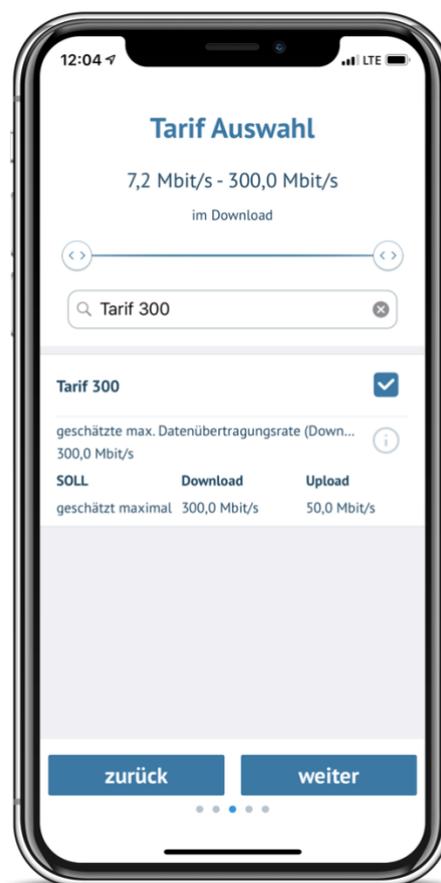


Abbildung 33: Beispielhafte Tarifausswahl mit ausgeklappten Details

Im Zuge des Inkrafttretens der TK-Transparenzverordnung besteht für TK-Anbieter seit dem 01.06.2017 eine Meldepflicht für Tarifdaten.

Sollten die Tarifinformationen des Anbieters dennoch nicht vollständig zur Verfügung stehen, erfolgt keine Abfrage des Tarifs. Stattdessen wird lediglich die vertraglich vereinbarte geschätzte maximale Datenübertragungsrate im Download erfasst. Aufgrund der fehlenden Werte kann dann in der Ergebnisdarstellung kein Verhältniswert für den Upload ausgegeben werden.

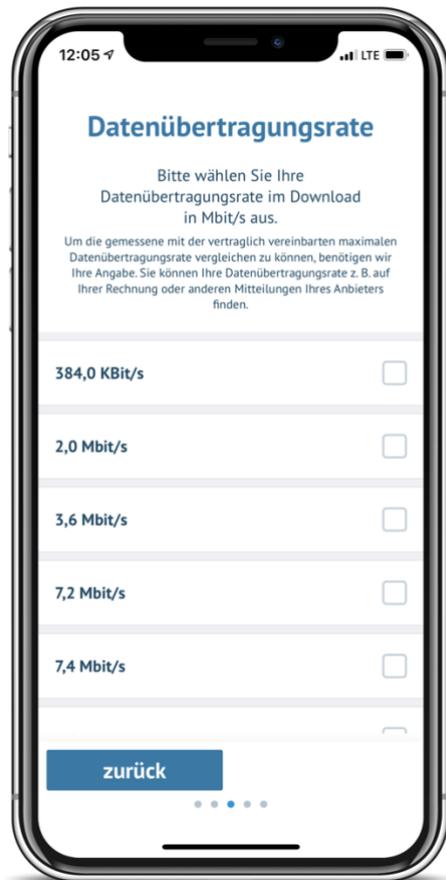


Abbildung 34: Auswahl der Datenübertragungsrate bei fehlender Tarifinformation

Die im Rahmen der TK-Transparenzverordnung in Kraft getretene allgemeine Meldepflicht umfasst die wesentlichen Leistungsmerkmale (Datenübertragungsraten) eines Tarifs. Nicht umfasst sind hingegen weitere Tarifmerkmale wie beispielsweise ein bestimmtes „Inklusivvolumen“. Daher ist es notwendig, beim Endkunden abzufragen, ob der Tarif eine Begrenzung der Datenübertragungsrate bzw. eine Drosselung nach Überschreiten eines inkludierten monatlichen Datenvolumens vorsieht.

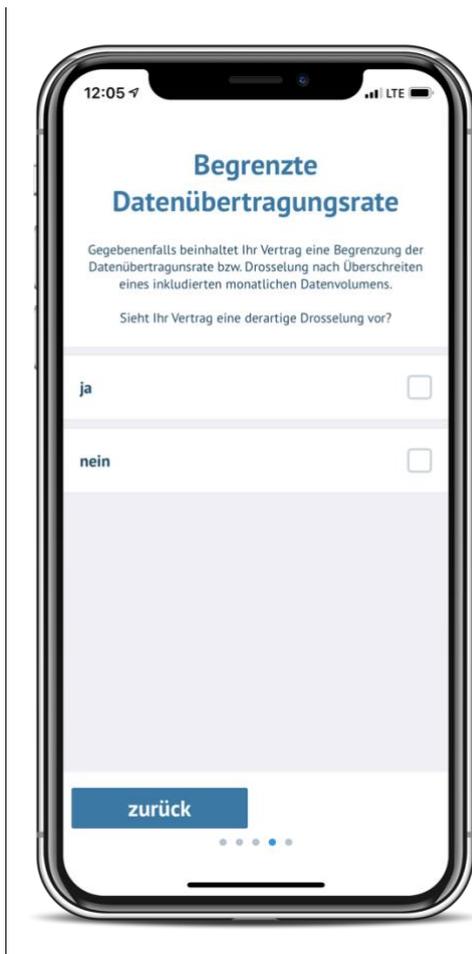


Abbildung 35: Abfrage nach Begrenzung der Datenübertragungsrate bei Tarifen, für die keine Drosselungsinformation vorliegt

Kundenzufriedenheit

Schließlich wird die Zufriedenheit des Endkunden mit seinem Anbieter abgefragt. Die Bewertung erfolgt in Schulnoten von 1 bis 6. Dabei bezeichnet die Note 1 die höchste Zufriedenheit und die Note 6 die niedrigste Zufriedenheit.

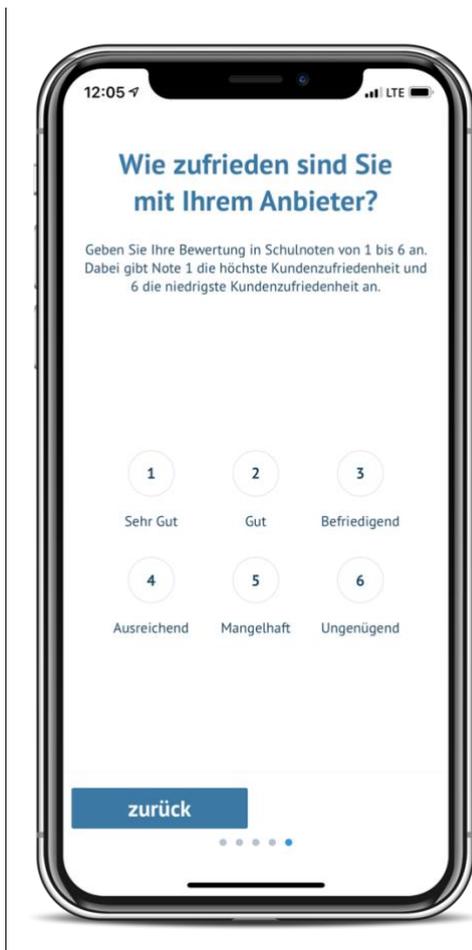


Abbildung 36: Abfrage der Kundenzufriedenheit

Test

Durch Klick auf „weiter“ wird die Durchführung der Messung gestartet.⁸

Die mobile Version der Breitbandmessung wurde für Breitbandanschlüsse mit einer Datenübertragungsrate von bis zu 500 Mbit/s optimiert. Messungen an Anschlüssen mit höheren Datenübertragungsraten sind möglich, fließen aber nicht in weitere Auswertungen ein.

Der Ablauf der Messung kann in der Statusleiste oben auf dem Bildschirm verfolgt werden.

Folgende Schritte werden nacheinander durchlaufen:

- Abfrage zusätzlicher Werte aus dem Endgerät⁹
- Durchführung der Laufzeit-Messung
- Durchführung der Download-Messung
- Durchführung der Upload-Messung

⁸ Die Messungen mit der App erfolgen sowohl bei mobilen Breitbandanschlüssen als auch über WLAN gegenüber dedizierten Messservern in Nürnberg.

⁹ Als ergänzende Informationen zur Messung werden die Technologie, unter der die Messung erfolgte (2G, 3G, 4G, 5G, WLAN), Smartphone-Informationen (Hersteller und Modellbezeichnung) und für eine Untermenge von Endgeräten weitere technische Parameter (s. hierzu Datenschutzhinweise) abgefragt.



Abbildung 37: Vorbereitung der Messung



Abbildung 38: Laufzeit-Messung



Abbildung 39: Download-Messung

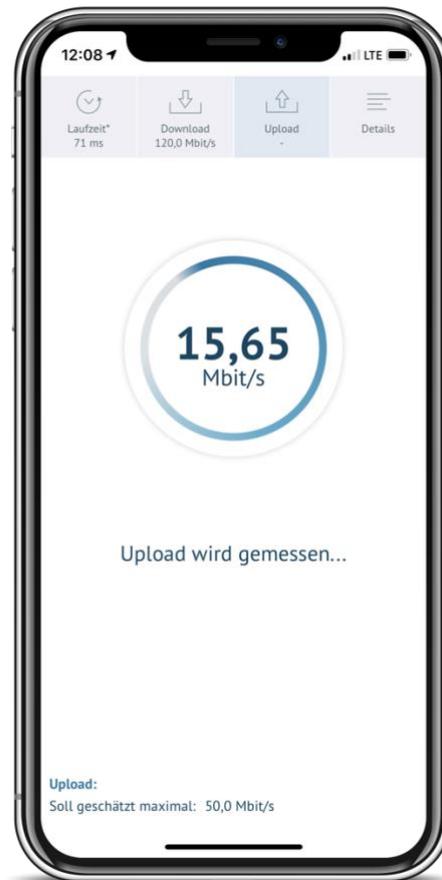


Abbildung 40: Upload-Messung

Nach Abschluss der Messung wird zur individuellen Ergebnisdarstellung verzweigt und in der Statuszeile ist das „Details“-Icon selektiert.

Am Ende der Messung erfolgt für Tarife, die laut Endkundenangabe oder Tarifdatenbank eine Begrenzung der Datenübertragungsrate bzw. Drosselung nach Überschreiten eines inkludierten monatlichen Datenvolumens vorsehen, die Abfrage, ob das "Inklusivvolumen" während der Messung bereits überschritten war und deshalb eine Drosselung vorliegt



Abbildung 41: Abfrage, ob während der Messung das "Inklusivvolumen" bereits verbraucht war und sich deshalb der Anschluss in einer Drosselung befindet

Individuelle Ergebnisdarstellung

Die gemessenen Datenübertragungsraten im Download und Upload werden als Zahlenwerte ausgegeben und auch grafisch auf einer waagrecht verlaufenden Skala mit logarithmischem Maßstab dargestellt.



Abbildung 42: Darstellung des Ergebnisses

Alle Datenübertragungsraten werden in Megabit pro Sekunde (Mbit/s) angegeben.

Wenn zu der vom Endkunden ausgewählten Kombination von Anbieter und Datenübertragungsrate nicht alle vertragsrelevanten Informationen vorliegen, können nicht alle Verhältniswerte ausgegeben werden.

Die einzelnen Werte haben dabei folgende Bedeutung¹⁰:

Download

Download [Mbit/s]

Gemessene Datenübertragungsrate des Anschlusses im Download

Soll geschätzt maximal [Mbit/s]

Vom Anbieter für den angegebenen Tarif-Typ geschätzte maximale Datenübertragungsrate im Download

Verhältnis

Verhältnis der gemessenen Datenübertragungsrate im Download zum geschätzten Maximalwert (Soll geschätzt maximal) in Prozent

Ein Wert von 100% ergibt sich, wenn die gemessene Datenübertragungsrate genau dem geschätzten Maximalwert entspricht (Download = Soll geschätzt maximal). Werte unter 100% zeigen, dass der gemessene Wert unter dem geschätzten Maximalwert liegt. Werte über 100% ergeben sich, wenn der gemessene Wert über dem geschätzten Maximalwert liegt.

Upload

Upload [Mbit/s]

Gemessene Datenübertragungsrate des Anschlusses im Upload

Soll geschätzt maximal [Mbit/s]

Vom Anbieter für den angegebenen Tarif-Typ geschätzte maximale Datenübertragungsrate im Upload

¹⁰ Im Falle einer Messung über WLAN werden die Werte des stationären Anschlusses dargestellt, die auf Seite 28 erläutert werden.

Verhältnis

Verhältnis der gemessenen Datenübertragungsrate im Upload zum geschätzten Maximalwert (Soll geschätzt maximal) in Prozent

Ein Wert von 100% ergibt sich, wenn die gemessene Datenübertragungsrate genau dem geschätzten Maximalwert entspricht (Upload = Soll geschätzt maximal). Werte unter 100% zeigen, dass der gemessene Wert unter dem geschätzten Maximalwert liegt. Werte über 100% ergeben sich, wenn der gemessene Wert über dem geschätzten Maximalwert liegt.

Durch Klick auf „Details anzeigen“ gelangt der Endkunde zur Detailansicht der individuellen Messergebnisse.

Laufzeit

Laufzeit Mittelwert [Millisekunden]

Die Laufzeit wird zu definierten Servern in Nürnberg gemessen. Bei Messungen zu Servern anderer Anbieter können die Ergebnisse abweichen.

Angaben zur Messung

Unter den Messwerten werden die wichtigsten Angaben zur Messung zusammengefasst.

Anbieter

Endkundenangabe zum Anbieter

Tarif

Endkundenangabe zum Tarif

Technologie

Mobilfunktechnologie, unter der die Messung durchgeführt wurde (2G, 3G, 4G, 5G¹¹, WLAN)

¹¹ Erfassung der 5G-Technologie mit kompatiblen Endgeräten möglich.

Durch Klick auf „Messung speichern“ werden die individuellen Ergebnisse abgespeichert werden und stehen dann unter „Verlauf“ zur Verfügung.

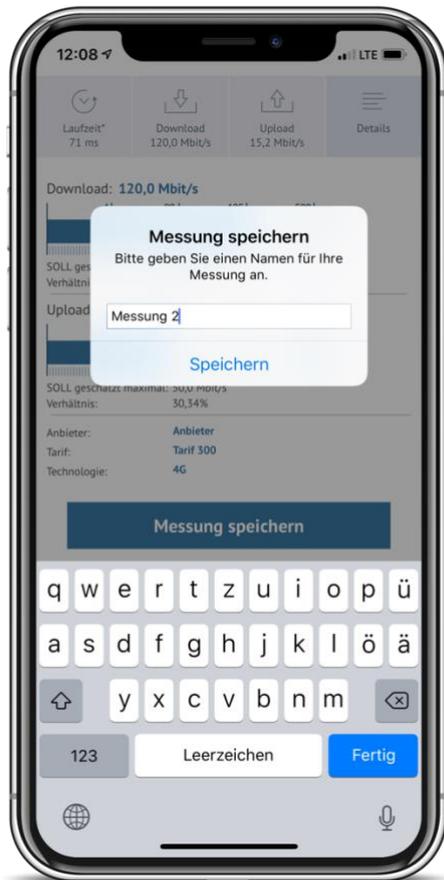


Abbildung 43: Messung speichern

Verlauf

Die App ermöglicht einen Zugriff auf die von diesem Endgerät durchgeführten Messungen.

Unter dem Menüpunkt „Verlauf“ sind alle gespeicherten individuellen Messergebnisse als Zeilen gelistet. Die Ergebnisse sind sortierbar.

Oben auf der Seite kann der Benutzer wählen, ob nur Ergebnisse der Breitbandmessung, nur Ergebnisse der Netzverfügbarkeitserfassung oder alle Ergebnisse sichtbar sind.

Pro Zeile sind in der Übersicht für die Breitbandmessung folgende Werte enthalten:

- Titel der Messung und ausgewählter Anbieter
- Datum und Zeit der Messung
- Gemessene Datenübertragungsrate im Download
- Gemessenen Datenübertragungsrate im Upload
- Technologie (2G, 3G, 4G, 5G¹², WLAN)

Der Nutzer kann die Sortierung der Tabelle durch Klick auf den jeweiligen Spaltentitel anpassen. Der jeweils unter dem Spaltennamen platzierte Pfeil zeigt dabei die gewählte Sortierungsrichtung an.

¹² Erfassung der 5G-Technologie mit kompatiblen Endgeräten möglich.

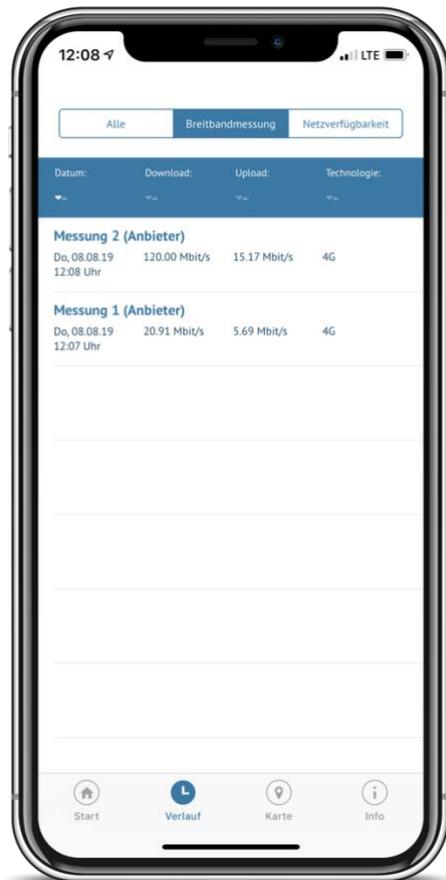


Abbildung 44: Darstellung des Verlaufs für Ergebnisse der Breitbandmessung

Für die ausgewählte Zeile steht eine „Löschen“- , eine „Teilen“- und eine „Exportieren“-Funktion zur Verfügung. Unter Android erreicht der Nutzer die Funktionsauswahl über ein nach längerer Selektion erscheinendes Menü. Unter iOS geschieht dies durch Wischen nach links.

Teilen

Welche Funktionalität unter „Teilen“ zur Verfügung steht, hängt davon ab, welche Applikationen für diesen Zweck auf dem Endgerät installiert sind (z. B. Facebook, Twitter, Hangouts etc.).

Im Allgemeinen steht mindestens die Möglichkeit zur Verfügung, das Messergebnis per E-Mail oder SMS zu versenden.

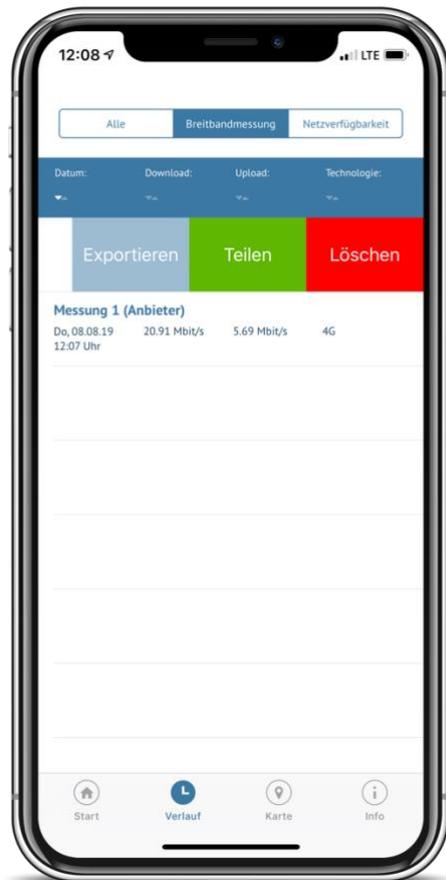


Abbildung 45: Exportieren, Teilen oder Löschen des Ergebnisses

Dabei wird die auf dem Endgerät installierte E-Mail- bzw. SMS-App mit einem aus der Breitbandmessung-App generierten Text, der Messergebnisse und Angaben zur Messung enthält, geöffnet.

Exportieren

Die Daten der Messung werden als kommaseparierte Datei versendet.

Kartenansicht der individuellen Messung

Bei Klick auf die Messung öffnet sich eine Kartenansicht, in der der Ort der Messung markiert ist.

Dort werden im Falle der Breitbandmessung Messwerte und Messbedingungen in einem Pop-Up dargestellt:

- Titel der Messung
- Datum und Zeit der Messung
- Technologie (2G, 3G, 4G, 5G¹³, WLAN)
- Anbieter
- Tarif
- Drosselung
- Gemessene Datenübertragungsrate im Download/Upload
- Gemessene Laufzeit

¹³ Erfassung der 5G-Technologie mit kompatiblen Endgeräten möglich.

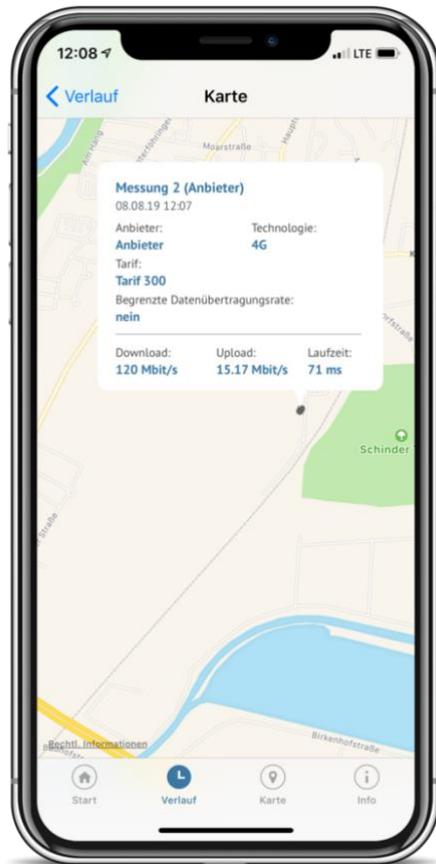


Abbildung 46: Kartendarstellung des individuellen Ergebnisses

5 Erfassung der Netzverfügbarkeit

Die Erfassung der Netzverfügbarkeit in Mobilfunknetzen wird mittels App auf dem Endkunden-Gerät durchgeführt. Die App steht für Android und iOS zur Verfügung und wird kostenlos und ohne Werbung angeboten. Um die Authentizität der Quelle sicherzustellen, wird die App ausschließlich in den App Stores bereitgestellt. Der Endkunde kann auf dem Smartphone im App-Store nach der App „Breitbandmessung/Funkloch“ suchen oder auf dem Webportal den direkten Link zum Apple App-Store oder zum Google Play-Store nutzen.

Die App ermöglicht neben der Erfassung der Netzverfügbarkeit in Mobilfunknetzen auch die Messung mobiler breitbandiger Internetzugangsdienste (siehe Kapitel 4).

Bei der Erfassung der Netzverfügbarkeit wird in Form einer Messreihe ortsbasiert festgestellt, ob und in welcher Technologie ein Mobilfunknetz vorliegt.

Alle ermittelten Ergebnisse lassen sich orts- und zeitgebunden auf dem Smartphone des Endkunden speichern.

In der App stehen folgende Bereiche zur Verfügung, in die über Icons in der Navigationsleiste im unteren Bildschirmbereich navigiert werden kann:

Start

- Durchführung der Messung breitbandiger mobiler Internetzugangsdienste
- Erfassung der Netzverfügbarkeit bzw. von Funklöchern

Verlauf

- Liste der bisher von diesem Gerät erfolgten Messungen breitbandiger mobiler Internetzugangsdienste und Erfassungen der Netzverfügbarkeit/von Funklöchern

Karte

- Kartenansicht der Ergebnisse der Breitbandmessung und der Netzverfügbarkeits-/Funklocherfassung

Info

- Über die App - weitere Informationen zur Breitbandmessung und App
- Datenschutz
- Nutzungsbedingungen
- FAQ Breitbandmessung
- FAQ Netzverfügbarkeit
- Impressum
- Lizenzen
- Installations-ID

Einwilligungserklärung

Nach der Installation auf dem Endkunden-Gerät wird um Erlaubnis zur Standorterkennung gefragt, bevor die App mit Hilfe der Ortungsdienste Informationen verwendet, um den ungefähren Standort des Endkunden-Geräts zu bestimmen. Der Endkunde kann diese Zugriffsrechte jederzeit anpassen.

Da die Netzverfügbarkeit für einen bestimmten Ort ermittelt wird, kann deren Erfassung nur durchgeführt werden, wenn der Nutzer die Standorterkennung zulässt.



Abbildung 47: App Logo



Abbildung 48: Abfrage Standorterkennung

Wurde der Standortbestimmung zugestimmt, so wird bei der Erfassung der Netzverfügbarkeit eine netzwerkbasierte Positionsbestimmung im Funknetz durchgeführt. Gleichzeitig wird bei aktiviertem GPS auf dem Endgerät eine genauere Position ermittelt. Zur Standortbestimmung wird jeweils das Verfahren mit der höchsten Genauigkeit herangezogen, das unter den gegebenen Umständen (Signalstärke etc.) verfügbar ist, wobei die Bestimmung über GPS am genauesten ist. Daher wird empfohlen, GPS (sofern verfügbar) zu aktivieren.

Für die Erfassung der Netzverfügbarkeit muss die Genauigkeit des ermittelten Standorts 50 Meter oder weniger betragen. Wird eine größere Ungenauigkeit festgestellt, so ist eine Erfassung nicht möglich.

Vor Beginn der Erfassung ist es erforderlich, dass der Endkunde die Bestimmungen zum Datenschutz gelesen und akzeptiert hat. Dabei wird die Einwilligung in die Nutzung der im Rahmen des Messverfahrens erhobenen Daten bestätigt.

Die Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung ist Art. 6 Abs. 1 Buchstabe a DSGVO (Einwilligung des Nutzers).

Der Nutzer erklärt sich mit der im Folgenden beschriebenen Verarbeitung personenbezogener Daten einverstanden. Diese Einwilligung ist jederzeit widerruflich. Ohne die Einwilligung ist die Durchführung des Angebots Breitbandmessung nicht möglich.

Erhobene Daten

Bei Nutzung des Angebots werden im Rahmen des Messverfahrens beim Messtyp „Netzverfügbarkeit“ folgende Ursprungsdaten erhoben und gespeichert, die teilweise personenbezogen sind:

- Name des Breitbandanbieters des Nutzers
- IDs des Breitbandanbieters des Nutzers (Mobile Country Code, Mobile Network Code)
- Technologie: kein Netz, 2G, 3G, 4G, 5G¹⁴
- Telefonie-Status (aktiv / inaktiv)
- Geoposition des Endgerätes (ab einer Genauigkeit von kleiner gleich 50 Metern)
- Datum und Uhrzeit
- Installations-ID
- Test-ID
- Messpunkt-ID
- Messclient-Version
- Betriebssystem
- Technische Daten des Smartphones: Hersteller und Modellbezeichnung

¹⁴ Erfassung der 5G-Technologie mit kompatiblen Endgeräten möglich.

Zweck der Verarbeitung

Die im Rahmen der Erfassung erhobenen personenbezogenen Daten werden vom Anbieter ausschließlich zur Durchführung des Angebotes verwendet.

Anonymisierung der Daten

Personenbezogene Daten sind die vom Nutzer verwendete IP-Adresse, die Router-ID und die Geoposition, die im Rahmen des Angebotes erhoben werden und die unter Umständen einen eindeutigen Rückschluss auf die Identität des Nutzers (Personenbezug) zulassen, sowie die bei der Messung erhobenen Daten, da diese der IP-Adresse, der Router-ID und der Geoposition zugeordnet sind.

Zum Zweck der Validierung von Ursprungsdaten (s.o.) zu Rohdaten (ohne Personenbezug) werden IP-Adresse und Router-ID nur noch als SHA256 Hash, der mit einem geheimen, aus 64 per Zufall generierten alphanumerischen Zeichen bestehenden und alle 4 Wochen verworfenen Salt generiert wird, in den Rohdaten gespeichert. Die Geoposition wird zur Visualisierung jedes erfassten Punktes des Messtyps „Netzverfügbarkeit“ auf unterschiedliche Rastergrößen projiziert und ausschließlich in dieser Form in den Rohdaten gespeichert. Die Höhe des Rasters beträgt dabei beim Messtyp „Netzverfügbarkeit“ mindestens 100 Meter. Die Rohdaten sind dadurch anonymisiert.

Bevor die Daten als Kartendaten der Öffentlichkeit bereitgestellt werden, werden sämtliche Messungen innerhalb einer jeden Rasterzelle zusammengefasst. Einzelne Rohdaten sind in den öffentlich zugänglichen Daten nicht mehr enthalten und können daraus auch nicht rekonstruiert werden.

Speicherdauer und Löschung

Die Ursprungsdaten des Messtyps „Netzverfügbarkeit“ werden maximal 30 Tage nach der Übertragung und Validierung auf die Datenverarbeitungssysteme gelöscht.



Abbildung 49: Einwilligungserklärung



Abbildung 50: Messung starten oder Netzverfügbarkeit erfassen

Die Erfassung der Netzverfügbarkeit bzw. von Funklöchern wird durch Klick auf „Funklöcher erfassen“ begonnen.

Hinweise vor Beginn der Erfassung

Wenn die Standorterkennung vor Beginn der Erfassung deaktiviert ist, erhält der Nutzer einen entsprechenden Hinweis. Die Erfassung wird dann nicht gestartet und unter iOS wird bei Bestätigung des Hinweises immer zurück zum Start-Bildschirm verzweigt. Von dort kann dann nach Aktivierung der Standorterkennung die Erfassung gestartet werden. Unter Android besteht zusätzlich die Möglichkeit, die Standorterkennung direkt aus dem Hinweis heraus zu aktivieren.

Bei aktivierter Standorterkennung erhält der Nutzer zunächst Hinweise zur Erfassung der Netzverfügbarkeit.

In folgenden Fällen wird die Netzverfügbarkeit nicht erfasst:

- Das Endgerät ist mit einem WLAN verbunden.
- Der Flugmodus ist aktiviert.
- Die Option „Mobile Daten“ ist deaktiviert (Nur iOS).
- Die Genauigkeit der Geoposition ist unzureichend (größer 50 Meter).

Der Nutzer kann wählen, ob diese Hinweise einmalig oder zu Beginn jeder Messreihe angezeigt werden sollen.



Abbildung 51: Hinweis beim Start der Netzverfügbarkeitserfassung bei deaktivierter Standorterkennung



Abbildung 52: Hinweise beim Start der Netzverfügbarkeitserfassung

Netzverfügbarkeitserfassung

Ab dem Start der Erfassung werden Messpunkte aufgezeichnet, an denen pro Geoposition festgestellt wird, ob und mit welcher Technologie das mobile Endgerät mit dem Mobilfunknetz verbunden ist.

Aktuell werden in deutschen Mobilfunknetzen vier parallel betriebene Mobilfunkstandards angeboten (2G „Zweite Generation“, 3G „Dritte Generation“, 4G „Vierte Generation“ und 5G „Fünfte Generation“). Jede Generation von Mobilfunkstandard bietet ihrerseits eine Anzahl von weiteren Gruppen, die unterschiedliche Übertragungsraten im Download und Upload ermöglichen.

Der Abstand der Messpunkte richtet sich nach der Geschwindigkeit der Standortveränderung (unter 4 m/s (Bsp.: zu Fuß), zwischen 4 und 10 m/s (Bsp.: Fahrrad), über 10 m/s (Bsp.: Auto)).

Bei einer Positionsänderung um mindestens 50 Meter (über 10 m/s), bzw. mindestens 25 Meter (zwischen 4 und 10 m/s), bzw. mindestens 10 Meter (unter 4 m/s) wird die Geoposition erfasst. Beispielsweise ergeben sich so für einen zehnmütigen Spaziergang etwa 85 Messpunkte.

Während der Erfassung kann der Nutzer die Aufnahme der einzelnen Messpunkte und seinen Standort in einer Karte verfolgen. Dabei richtet sich die Farbe der Punkte nach der festgestellten Technologie bzw. Nichtverfügbarkeit. Unter der Karte werden die Summen der in der Messreihe enthaltenen Messpunkte pro Technologie sowie die Anzahl der Messpunkte, an denen kein Netz verfügbar war („Funklöcher“), dargestellt.

Die Erfassung wird durch Klick auf das blaue „Stopp“-Icon, das zentral unter der Kartendarstellung angeordnet ist, beendet.

Ein Klick auf das „i“ Symbol unten links öffnet einen Hinweis, in dem mögliche Ursachen für eine Einschränkung der Netzverfügbarkeitserfassung erläutert werden (siehe Seite 73).

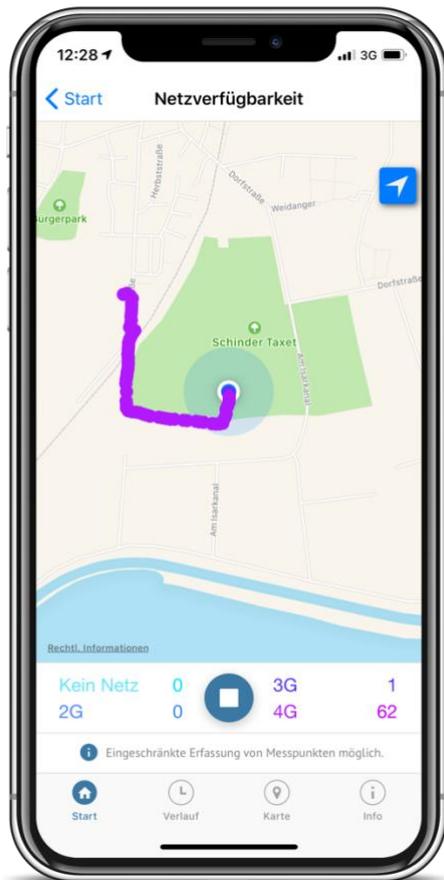


Abbildung 53: Durchführung der Netzverfügbarkeitsmessung

Während der Erfassung der Messreihe kann es aus verschiedenen Gründen dazu kommen, dass keine Messpunkte aufgezeichnet werden. Wenn dies der Fall ist, wird ein Hinweis zur Ursache und zur Behebung in der Kartendarstellung eingeblendet:

- Wenn eine aktive WLAN-Verbindung erkannt wurde, muss der Nutzer diese deaktivieren oder den WLAN-Versorgungsbereich verlassen, um die Erfassung fortzusetzen.
- Wenn das Endgerät in den Flugmodus geschaltet ist, muss der Nutzer den Flugmodus beenden, um die Erfassung fortzusetzen.
- Wenn unter iOS die Option „Mobile Daten“ deaktiviert ist, muss der Nutzer diese Option aktivieren, um die Erfassung fortzusetzen.

- Wenn die Genauigkeit des ermittelten Standortes während der Messreihe auf über 50 Meter steigt, muss der Nutzer seinen Standort wechseln, bis die Genauigkeit wieder bei kleiner/gleich 50 Metern liegt.



Abbildung 54: Hinweis bei WLAN

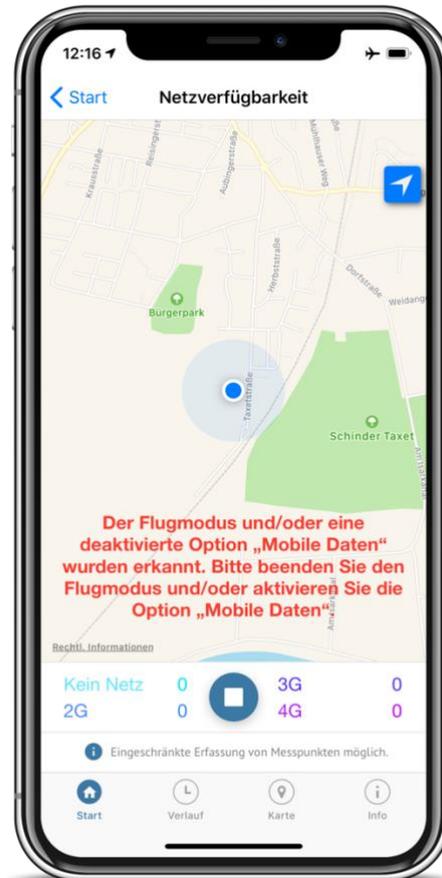


Abbildung 55: Hinweis bei Flugmodus und/oder deaktivierte Option „Mobile Daten“



Abbildung 56: Hinweis bei ungenauer Geoposition

Die Erfassung wird beim Schließen der App solange im Hintergrund fortgesetzt, bis die Messreihe durch Klick auf das blaue „Stopp“-Icon, das zentral unter der Kartendarstellung angeordnet ist, beendet wird.

Wenn die Erfassung im Hintergrund läuft, wird unter iOS die Uhrzeit im oberen Bildschirmbereich blau hinterlegt. Ein Klick darauf öffnet die Breitbandmessung-App.



Abbildung 57: Hinweis bei der Erfassung im Hintergrund

Unter Android erscheint das „Standort“-Symbol im oberen Bildschirmbereich. Außerdem wird ein Eintrag in die Benachrichtigungsliste erstellt, in die der Nutzer durch Wischen nach unten gelangt. Durch Klick auf diesen Eintrag öffnet sich die Breitbandmessung-App.

Bei Klick auf „Stopp“ wird die Messreihe beendet und es erscheint ein Dialog zum Benennen und Speichern der Messreihe.

Nach Bestätigung der Speicherung wird der Nutzer zum Verlauf geleitet.

Mit der Speicherung werden die Daten übertragen. Sollte zu diesem Zeitpunkt keine Anbindung mit ausreichender Bandbreite (3G, 4G, 5G oder WLAN) vorliegen, erfolgte die Übertragung zu einem späteren Zeitpunkt bei Vorliegen einer entsprechenden Anbindung.

Verlauf

Die App ermöglicht einen Zugriff auf die von diesem Endgerät durchgeführten Messungen bzw. Netzverfügbarkeitserfassungen.

Unter dem Menüpunkt „Verlauf“ sind alle gespeicherten individuellen Messergebnisse in einer Tabelle gelistet.

Oben auf der Seite kann der Benutzer wählen, ob nur Ergebnisse der Breitbandmessung, nur Ergebnisse der Netzverfügbarkeitserfassung oder alle Ergebnisse sichtbar sind.

Pro Messreihe sind in der Übersicht für die Netzverfügbarkeitserfassung folgende Werte dargestellt:

- Titel der Erfassung
- Start der Erfassung (Datum und Zeit)
- Ende der Erfassung (Datum und Zeit)
- Gesamtanzahl der Messpunkte
- Anzahl der Messpunkte ohne Netzverfügbarkeit („Funklöcher“)
- Information, ob die Ergebnisse übermittelt wurden

Der Nutzer kann die Sortierung der Tabelle durch Klick auf den jeweiligen Spaltentitel anpassen. Der jeweils unter dem Spaltennamen platzierte Pfeil zeigt dabei die gewählte Sortierungsrichtung an.

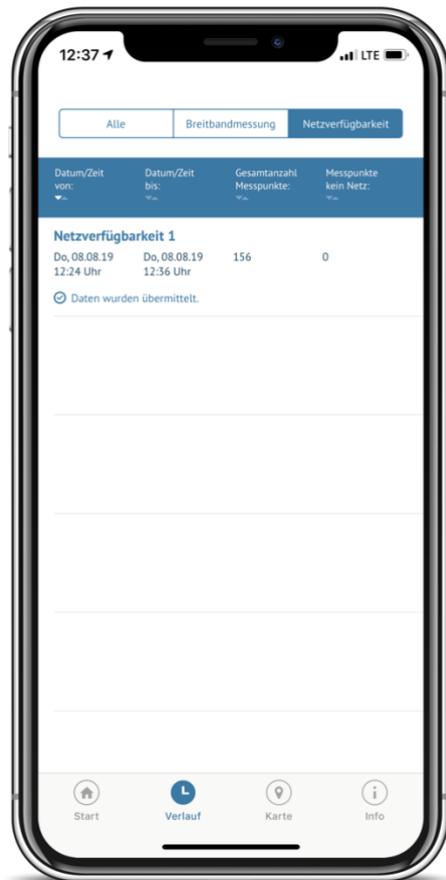


Abbildung 58: Darstellung des Verlaufs für Ergebnisse der Netzverfügbarkeit

Für die ausgewählte Zeile steht eine „Löschen“- , eine „Teilen“- und eine „Exportieren“-Funktion zur Verfügung. Unter Android erreicht der Nutzer die Funktionsauswahl über ein nach längerer Selektion erscheinendes Menü. Unter iOS geschieht dies durch Wischen nach links.

Teilen

Welche Funktionalität unter „Teilen“ zur Verfügung steht, hängt davon ab, welche Applikationen für diesen Zweck auf dem Endgerät installiert sind (z. B. Facebook, Twitter, Hangouts etc.).

Im Allgemeinen steht mindestens die Möglichkeit zur Verfügung, das Messergebnis per E-Mail oder SMS zu versenden.

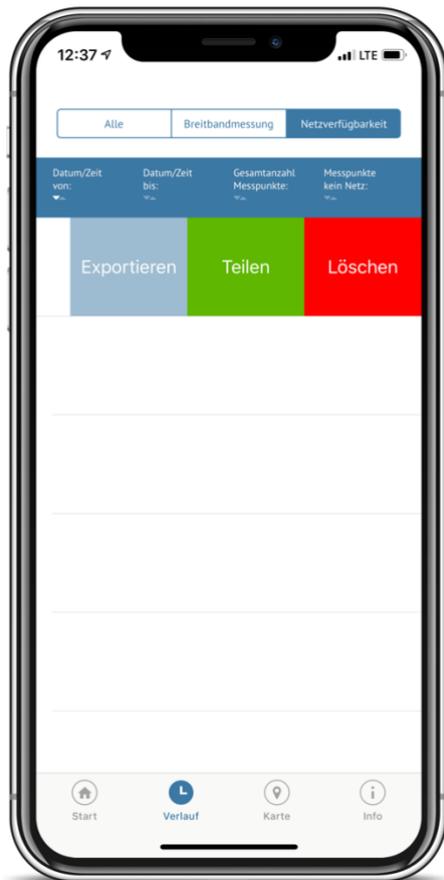


Abbildung 59: Exportieren, Teilen oder Löschen des Ergebnisses

Dabei wird die auf dem Endgerät installierte E-Mail- bzw. SMS-App mit einem aus der Breitbandmessung-App generierten Text, der Messergebnisse und Angaben zur Messung enthält, geöffnet.

Exportieren

Die Daten der Messung werden als kommaseparierte Datei versendet.

Kartenansicht der individuellen Messung

Bei Klick auf die Messung öffnet sich eine Kartenansicht, in der die Messpunkte der Messreihe dargestellt sind. Dabei richtet sich die Farbe der Punkte nach der festgestellten Technologie bzw. Nichtverfügbarkeit.

Über der Karte kann der Nutzer wählen, ob alle Punkte der Messreihe dargestellt werden sollen oder nur die Messpunkte einer Technologie oder nur die Messpunkte, an denen kein Netz verfügbar war („Funklöcher“).

Unter der Karte werden die Summen der angezeigten Messpunkte pro Technologie bzw. bei Nichtverfügbarkeit dargestellt.

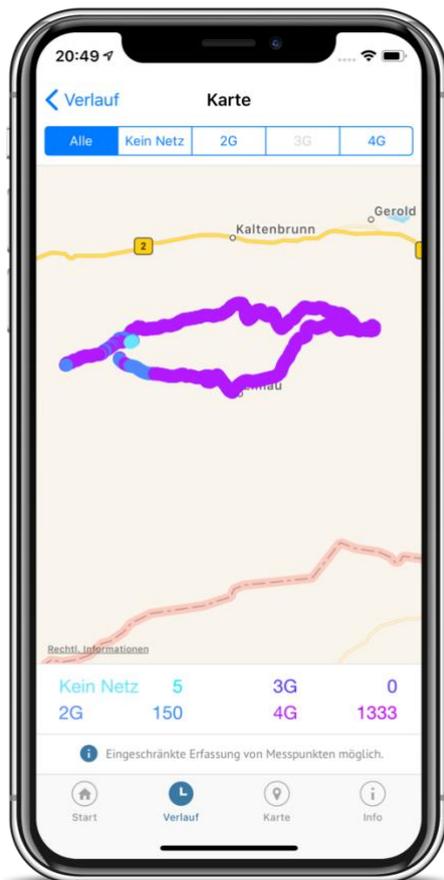


Abbildung 60: Kartendarstellung des individuellen Ergebnisses

6 Jahresbericht der Ergebnisse der Breitbandmessung

Die bundesweiten Ergebnisse der Breitbandmessung werden in Form von Jahresberichten veröffentlicht.

Diese können unter dem Menüeintrag „Jahresberichte und interaktive Grafiken“ auf der Webseite <https://breitbandmessung.de> heruntergeladen werden.

Außerdem stehen hier interaktiv aufbereitete Grafiken und Tabellen zur Verfügung. Eine gesonderte Darstellung erlaubt den Jahresvergleich der Daten zwischen den einzelnen Betriebsjahren der Breitbandmessung.

Im Jahresbericht wird auch das Konzept zur Datenauswertung dargelegt. Dies beinhaltet Erläuterungen zur Stichprobengewinnung und zu den einzelnen Validierungsschritten.

Die ermittelten Messwerte und Endkundenangaben wurden in einem mehrstufigen Validierungsprozess überprüft. Dabei wurden Datensätze verworfen, die das jeweilige Validierungskriterium nicht erfüllen.

So wurden beispielsweise bei stationären Breitbandanschlüssen Messungen, die laut Kundenangabe ohne optimale Testumgebung erfolgten (insbesondere WLAN-Messungen und Messungen mit parallelem Datenverkehr) sowie Mehrfachmessungen, nicht berücksichtigt. Bei Messungen über die Breitbandmessung-App wurden insbesondere WLAN-Messungen verworfen.¹⁵

Der dritte Jahresbericht der Breitbandmessung umfasst den Zeitraum vom 1. Oktober 2017 bis zum 30. September 2018. Für stationäre Breitbandanschlüsse wurden 900.579 und für mobile Breitbandanschlüsse 384.999 valide Messungen berücksichtigt.

¹⁵ Zu den einzelnen Validierungsschritten siehe Kapitel 3.2 des Jahresberichtes.

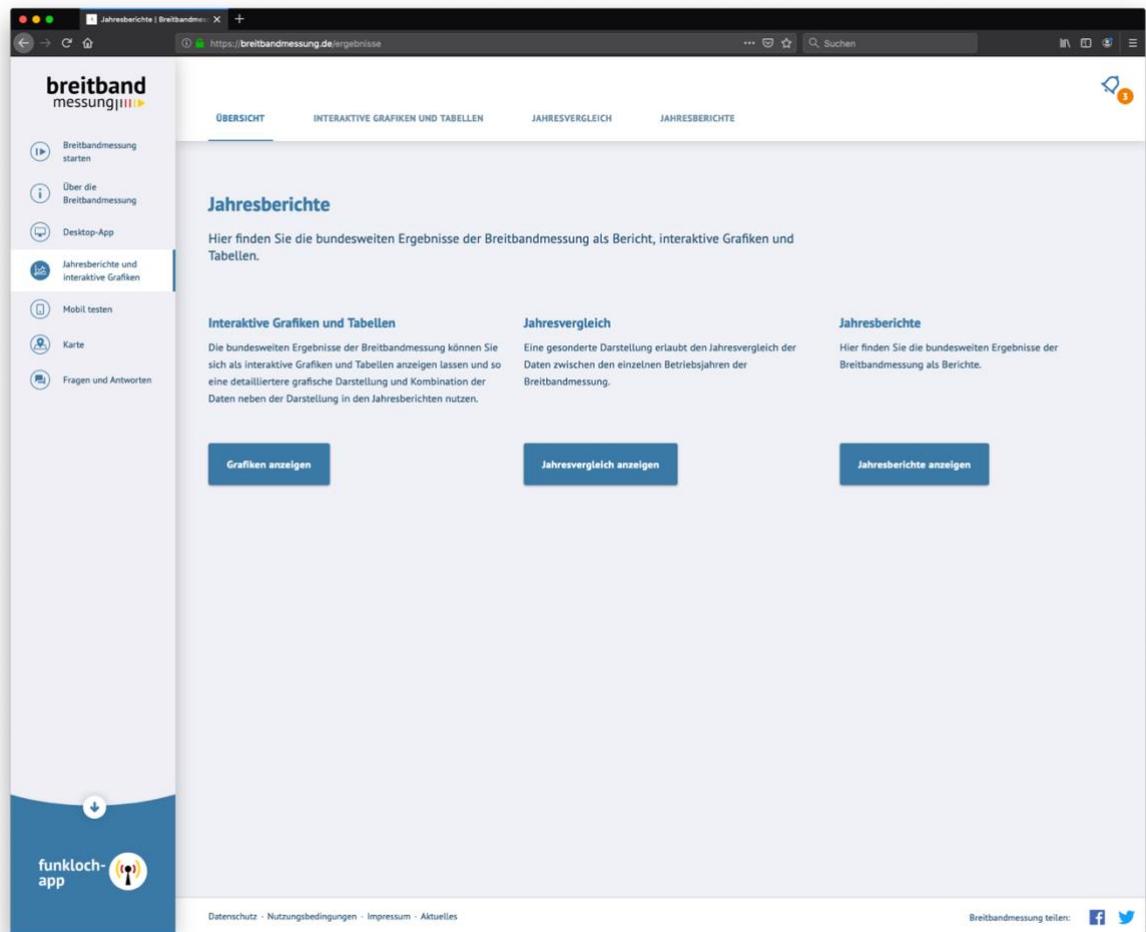


Abbildung 61: Jahresbericht zum Herunterladen, Jahresvergleich zwischen den einzelnen Betriebsjahren und interaktive Darstellung von Grafiken und Tabellen

Interaktive Darstellungsoptionen und Tabellen

Die Ergebnisse der Jahresberichte können in interaktiver Form betrachtet werden.

Dem Nutzer werden in drei aufziehbaren Kopfzeilen Hinweise gegeben, wie die Ergebnisse der interaktiven Grafiken und Tabellen zu verstehen sind. In der ersten Kopfzeile wird auf die Methodik der Breitbandmessung verwiesen. In den beiden nachfolgenden Kopfzeilen werden dem Nutzer konkrete textliche Interpretationshilfen zu den Grafiken und Tabellen angeboten. Alle Kopfzeilen lassen sich durch einen Klick auf die Überschrift öffnen und schließen.

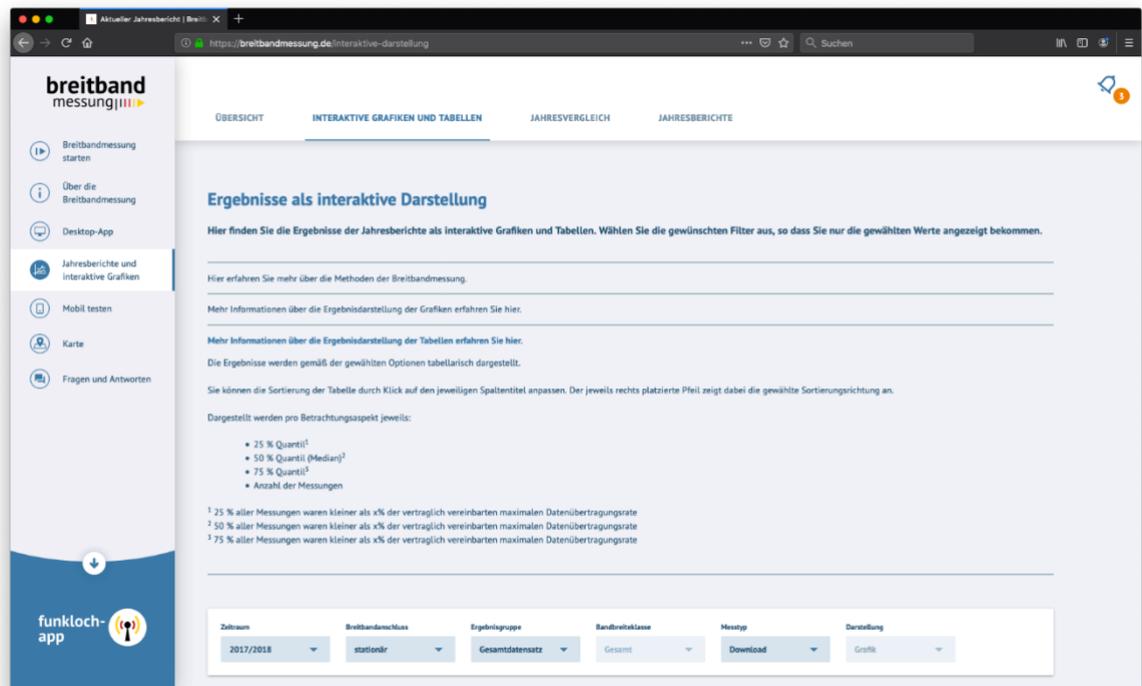


Abbildung 62: Hinweise wie die Ergebnisse der interaktiven Grafiken und Tabellen zu verstehen sind

Für die Ergebnisdarstellung kann der Endkunde die folgenden Filter setzen:

- Zeitraum (2017/2018, 2016/2017 und 2015/2016)
- Breitbandanschluss (stationär, mobil)
- Ergebnisgruppe (Gesamtdatensatz, Bandbreiteklasse, Anbieter, Geografischer Bereich, Quartalsverlauf, Tageszeitlicher Verlauf, Bundesland)
- Bandbreiteklasse
- Messtyp (Upload, Download, Laufzeit)
- Darstellung (Grafik, Tabelle)

Nach Klick auf die jeweilige Schaltfläche klappt eine Liste der wählbaren Optionen aus. Der jeweils für die Darstellung der Daten gewünschte Eintrag ist durch Klick zu wählen.

In jedem der oben genannten Bereiche kann jeweils ein Eintrag ausgewählt werden. Dabei sind alle Kombinationen zwischen den Bereichen möglich, die im Jahresbericht enthalten sind. Nicht verfügbare Optionen werden ausgegraut dargestellt.

Nach jeder Änderung der Auswahl wird die Darstellung der Ergebnisse im unteren Teil des Bildschirms aktualisiert.

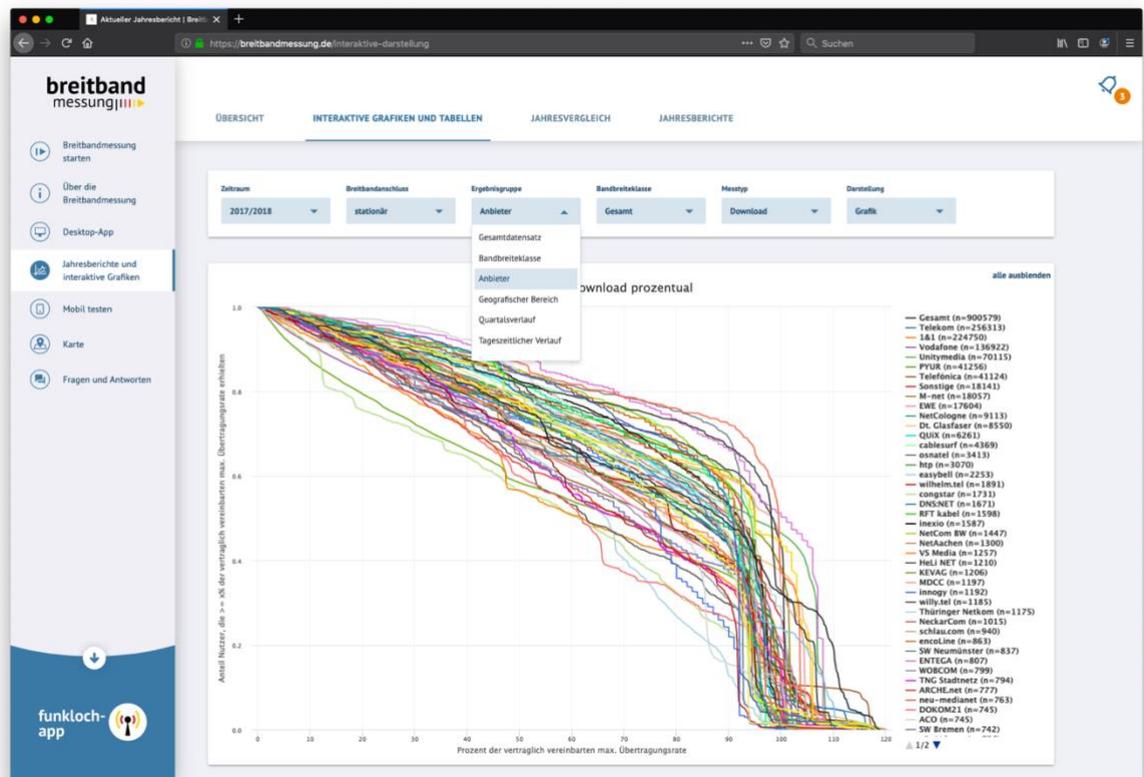


Abbildung 63: Wahl der Darstellungsoptionen

Zeitraum

Der Endkunde kann auswählen, welcher Jahresbericht dargestellt werden soll.

Breitbandanschluss

Der Endkunde kann wählen, ob die Ergebnisse für stationäre oder mobile Breitbandanschlüsse dargestellt werden sollen.

Ergebnisgruppe

Der Endkunde kann festlegen, für welchen Betrachtungsaspekt die Ergebnisse dargestellt werden sollen.

Zur Auswahl stehen dabei folgende Ergebnisgruppen:

Gesamtdatensatz

Dargestellt wird der gesamte Datensatz aller validen Messungen im Betrachtungszeitraum.

Bandbreiteklasse

Die Ergebnisse werden in die folgenden Bandbreiteklassen zusammengefasst:

- 2 Mbit/s bis kleiner 8 Mbit/s
- 8 Mbit/s bis kleiner 18 Mbit/s
- 18 Mbit/s bis kleiner 25 Mbit/s
- 25 Mbit/s bis kleiner 50 Mbit/s
- 50 Mbit/s bis kleiner 100 Mbit/s
- 100 Mbit/s bis kleiner 200 Mbit/s
- 200 Mbit/s bis kleiner 500 Mbit/s

Maßgeblich für die Klassifizierung ist dabei die vertraglich vereinbarte maximale Download-Datenübertragungsrate des Anschlusses laut Kundenangabe.

Anbieter

Anbieter, für die mindestens 400 valide Messungen vorliegen, werden einzeln dargestellt. Alle anderen Anbieter werden unter „Sonstige“ zusammengefasst.¹⁶

¹⁶ Zu den Darstellungsvoraussetzungen s. Kapitel 4.3 im Jahresbericht.

Geografischer Bereich

Die Ergebnisse werden mit Blick auf unterschiedliche Regionen dargestellt. Grundlage für die Klassifizierung sind die vom Statistischen Amt der Europäischen Gemeinschaft (Eurostat) in Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten entwickelten Kriterien:

- Städtisch: Bevölkerungsdichte größer als 500 Einwohner/km²
- Halbstädtisch: Bevölkerungsdichte 100 bis 500 Einwohner/km²
- Ländlich: Bevölkerungsdichte weniger als 100 Einwohner/km²

Quartalsverlauf

Um Entwicklungen innerhalb des Berichtszeitraums zu erkennen, werden die einzelnen Quartale des Berichtsjahres abgebildet.

Tageszeitlicher Verlauf

Der tageszeitliche Verlauf wird in Zeitfenstern von drei Stunden dargestellt; das erste Zeitfenster beginnt um 0 Uhr und endet um 2:59:59 Uhr. Dabei wird jeweils der Median¹⁷ aller Messungen ermittelt, deren Messzeitpunkt in das jeweilige 3-Stunden Zeitfenster fällt.

Bundesland

Die Ergebnisse werden nach Bundesländern dargestellt¹⁸.

Bandbreiteklasse

In der Ergebnisgruppe Anbieter ist eine zusätzliche Unterteilung der dargestellten Ergebnisse nach Bandbreiteklassen möglich. In den anderen Ergebnisgruppen ist dieser Bereich ausgegraut.

¹⁷ Der Median ist der mittlere Wert einer nach Größe sortierten Wertereihe und ist gegenüber Ausreißern robuster als das arithmetische Mittel.

¹⁸ Die Betrachtung nach Bundesländern steht ab dem Jahresbericht 2016/2017 zur Verfügung.

Messtyp

Der Endkunde kann wählen, ob die Ergebnisse von Download-, Upload- oder Laufzeitmessungen dargestellt werden sollen.

Die Ergebnisse für Download und Upload werden als prozentuale und - in Abhängigkeit der weiteren gewählten Optionen - zusätzlich als absolute Werte dargestellt. Die Darstellung der Laufzeit erfolgt mit absoluten Werten.

Download absolut

Gemessene Datenübertragungsrate des Anschlusses im Download in Mbit/s

Download prozentual

Verhältnis der gemessenen Datenübertragungsrate im Download zum vertraglich vereinbarten (im Mobilfunk: geschätzten) Maximalwert in Prozent

Ein Wert von 100% ergibt sich, wenn die gemessene Datenübertragungsrate genau dem maximal vertraglich vereinbarten Wert entspricht. Werte unter 100% zeigen, dass der gemessene Wert unter dem vertraglich vereinbarten Maximalwert liegt. Werte über 100% ergeben sich, wenn der gemessene Wert über dem vertraglich vereinbarten Maximalwert liegt.

Upload absolut

Gemessene Datenübertragungsrate des Anschlusses im Upload in Mbit/s

Upload prozentual

Verhältnis der gemessenen Datenübertragungsrate im Upload zum vertraglich vereinbarten (im Mobilfunk: geschätzten) Maximalwert in Prozent

Ein Wert von 100% ergibt sich, wenn die gemessene Datenübertragungsrate genau dem maximal vertraglich vereinbarten Wert entspricht. Werte unter 100% zeigen, dass der gemessene Wert unter dem vertraglich vereinbarten Maximalwert liegt. Werte über 100% ergeben sich, wenn der gemessene Wert über dem vertraglich vereinbarten Maximalwert liegt.

Laufzeit

Die Laufzeit gibt die Zeit in Millisekunden an, die ein Datenpaket benötigt, um von einem Sender zu einem Empfänger und zurück zu gelangen. Die Laufzeit wird zu definierten Servern in Frankfurt gemessen.

Darstellung

Der Endkunde kann festlegen, ob die Darstellung der Ergebnisse in Form einer Grafik oder als Tabelle erfolgen soll. Nicht für alle Filterkombinationen sind beide Darstellungsformen verfügbar.

Ergebnisdarstellung als Grafik

In der grafischen Ergebnisdarstellung werden die Datenübertragungsraten und Laufzeiten als empirische Verteilungsfunktion¹⁹ dargestellt.

Bei den prozentualen Darstellungen kann hier zu jeder prozentual erreichten Datenübertragungsrate abgelesen werden, wie viele Nutzer mindestens x% der vertraglich vereinbarten (im Mobilfunk: geschätzten) maximalen Datenübertragungsrate erhalten haben. Im Fall der absoluten Darstellungen kann der Anteil der Nutzer, die mindestens x Mbit/s an Datenübertragungsrate bzw. bis zu x Millisekunden Laufzeit beobachtet haben, ermittelt werden.

Die Darstellung der Datenübertragungsraten erfolgt in zwei Grafiken, die übereinander angeordnet sind. Oben befindet sich die prozentuale Datenübertragungsrate und unten wird die absolute Datenübertragungsrate gezeigt.

¹⁹ Ausführliche Erläuterung der empirischen Verteilungsfunktion s. Kapitel 4.2 im Jahresbericht.

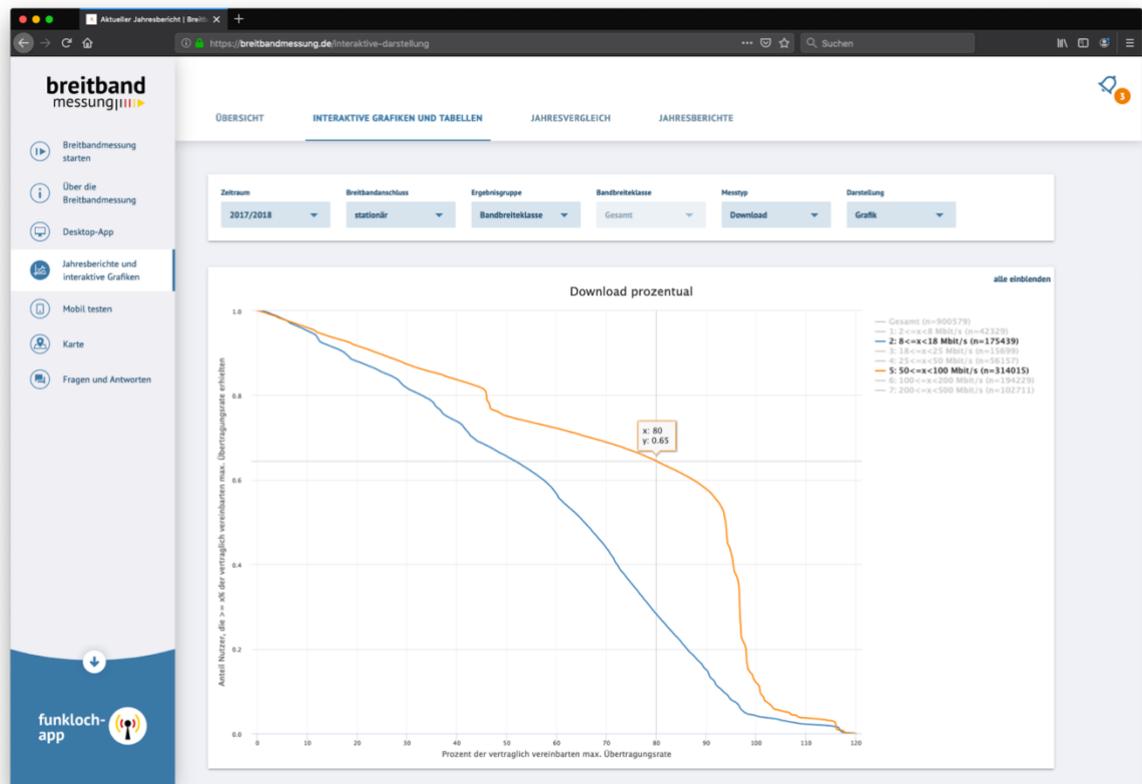


Abbildung 64: Ergebnisdarstellung als Grafik

Durch Klick auf den Legendeneintrag kann der Endkunde die einzelnen Kurven ein- und ausblenden. Ausgeblendete Kurven erscheinen in der Legende ausgegraut. Durch Klick auf „alle einblenden“ bzw. „alle ausblenden“ im oberen rechten Bereich der Grafik kann dies für alle dargestellten Kurven geschehen.

Wenn der Endkunde die Maus über eine Kurve bewegt, kann er den zugehörigen Messwert an dieser Stelle der Kurve ablesen.

Ergebnisdarstellung als Tabelle

Die Ergebnisse werden gemäß der gewählten Optionen tabellarisch dargestellt.

Der Endkunde kann die Sortierung der Tabelle durch Klick auf den jeweiligen Spaltentitel anpassen. Der jeweils rechts platzierte Pfeil zeigt dabei die gewählte Sortierungsrichtung an.

Dargestellt werden pro Betrachtungsaspekt jeweils:

- 25% Quantil²⁰
- 50% Quantil (Median)²¹
- 75 % Quantil²²
- Anzahl der Messungen

²⁰ 25 % aller Messungen waren kleiner als x% der vertraglich vereinbarten maximalen Datenübertragungsrate

²¹ 50% aller Messungen waren kleiner als x% der vertraglich vereinbarten maximalen Datenübertragungsrate

²² 75 % aller Messungen waren kleiner als x% der vertraglich vereinbarten maximalen Datenübertragungsrate

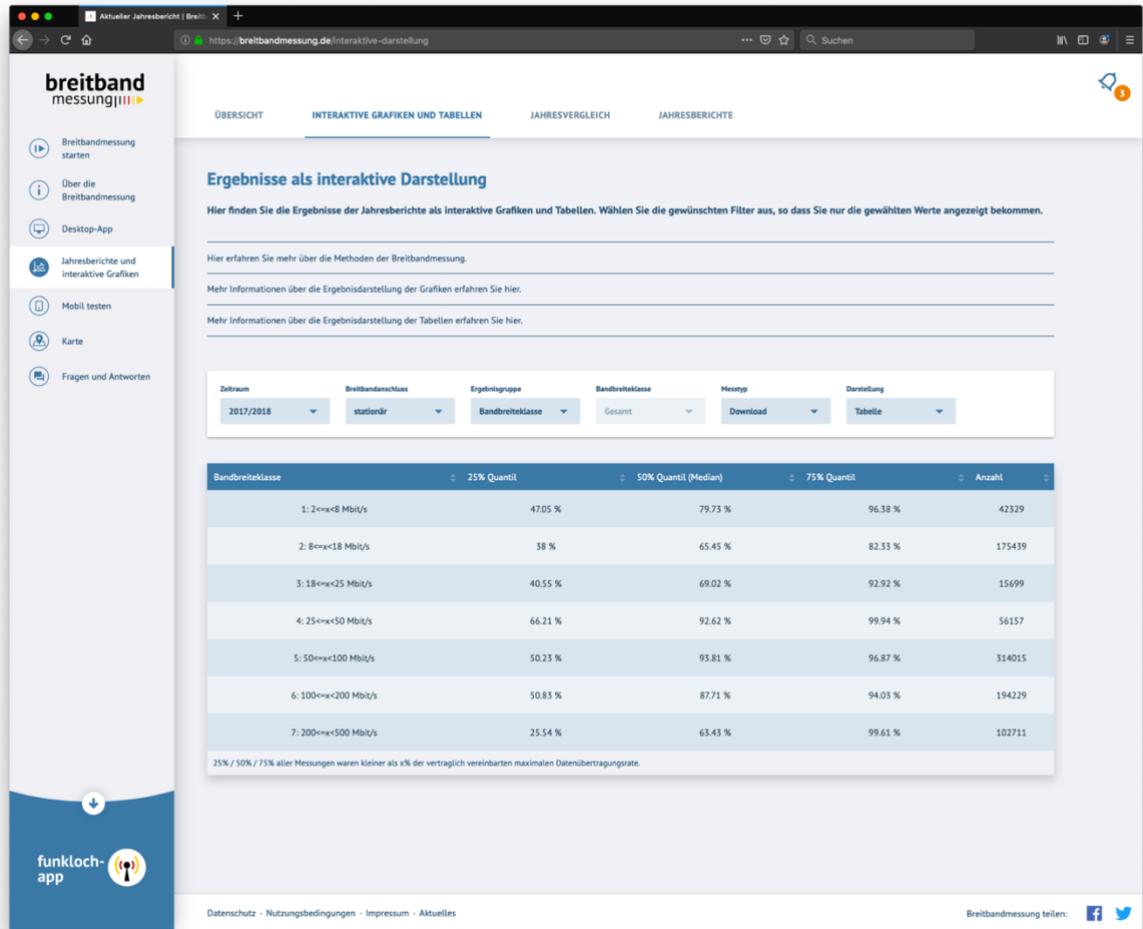


Abbildung 65: Ergebnisdarstellung als Tabelle

Jahresvergleich

Eine gesonderte Darstellung erlaubt den Jahresvergleich der Daten zwischen den einzelnen Betriebsjahren der Breitbandmessung in folgenden Bereichen als interaktive Grafik:

- Breitbandanschluss (stationär, mobil)
- Ergebnisgruppe (Gesamtdatensatz, Bandbreiteklasse, Anbieter, Geografischer Bereich, Tageszeitlicher Verlauf)
- Messtyp (Upload, Download, Laufzeit)

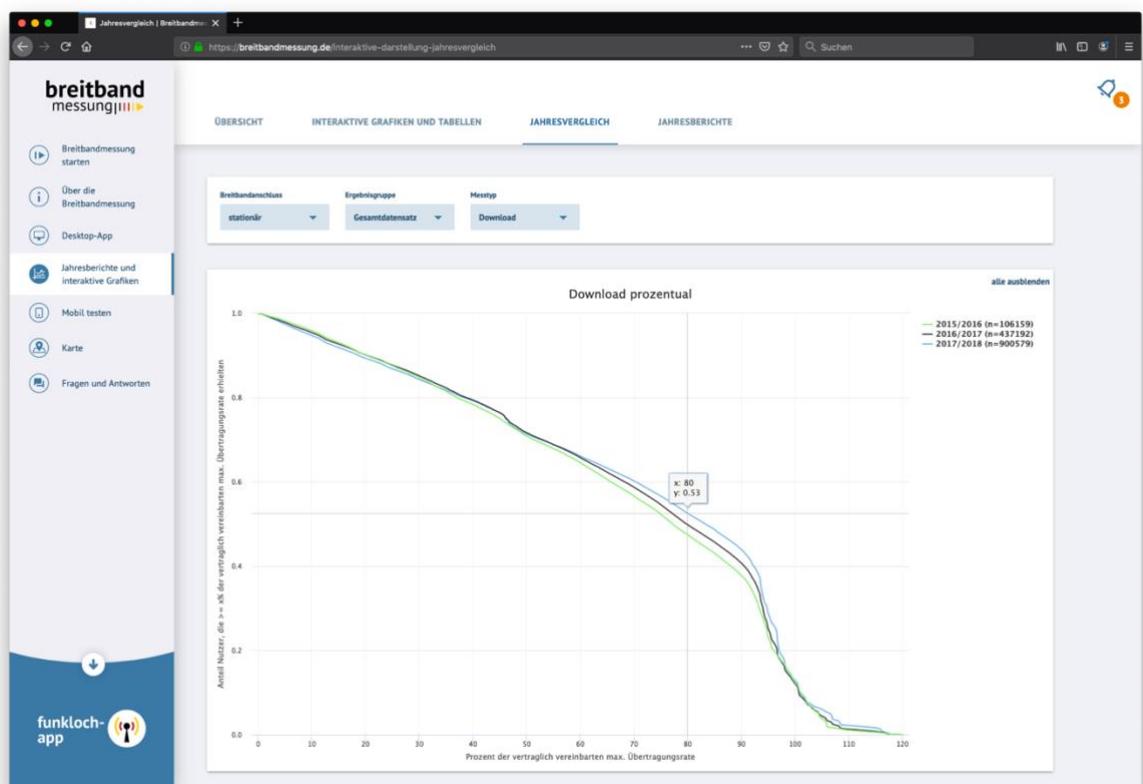


Abbildung 66: Jahresvergleich der Ergebnisse

7 Aggregierte Ergebnisse der Breitbandmessung als Kartenansicht

Die Darstellung aggregierter Ergebnisse der Breitbandmessung als Kartenansicht erfolgt browserbasiert auf der Webseite <https://breitbandmessung.de>. Es erfolgt eine tägliche Aktualisierung der in der Karte dargestellten Messergebnisse.

Die Breitbandmessung/Funkloch-App verweist bezüglich der Kartenansicht auf die Webseite. Ruft der Endkunde den hierfür in der App hinterlegten Link auf, so erfolgt ein Wechsel in den jeweiligen Browser.

Nach Aufruf des Menüpunkts „Karte“ im Navigationsbereich der Breitbandmessung auf der Startseite gelangt der Endkunde zur georeferenzierten Darstellung.

Das Ziel der Online-Darstellung ist es, dem Endkunden einen Eindruck über die gemessenen Datenübertragungsraten in bestimmten Regionen zu vermitteln.

Die Darstellung erfolgt dabei durch Überlagerung einer Kartendarstellung mit einer Heatmap. Es wird der räumliche Bereich dargestellt, in dem die Messungen erfolgten.

Der Karte liegen dabei grundsätzlich die gleichen Validierungsschritte zugrunde wie dem Jahresbericht.²³ Zusätzlich werden bei stationären Breitbandanschlüssen Messungen verworfen, bei denen die technische WLAN-Erkennung Kundenfalschangaben hinsichtlich der LAN-Anbindung identifiziert.

Eine punktuelle Darstellung von Einzelmessungen erfolgt aus Datenschutzgründen nicht, da diese ggf. eine Zuordnung einzelner Messungen zu Kunden ermöglicht. Um einen Personenbezug zu verhindern, werden mindestens vier Messungen unterschiedlicher Anschlüsse je dargestellter räumlicher Bezugseinheit und Filterkriterium zusammengefasst.²⁴

²³ Zu den einzelnen Validierungsschritten siehe Kapitel 3.2 des Jahresberichtes.

²⁴ Das unabhängige Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein hat Anforderungen aufgestellt, die erfüllt sein müssen, um einen Personenbezug bei Geodaten auszuschließen. Eine Zusammenfassung auf vier Haushalte beschreibt demnach die Mindestgröße der Aggregation, die bei haushaltsbezogenen erfassten Daten vorzunehmen ist. Bei einer Zusammenführung von mindestens vier Personeneinheiten zu einem Datensatz kann davon

Liegen weniger als diese Mindestanzahl von vier Messungen vor, erfolgt keine Darstellung der räumlichen Bezugseinheit in der Karte.

Als Heatmap wird – je nach Wahl der Option „Ergebnisansicht“ – entweder die gemessene Download-Datenübertragungsrate oder das Verhältnis von gemessener zur vertraglich vereinbarten maximalen Download-Datenübertragungsrate dargestellt, wobei mindestens vier Messungen je ausgewählten Filterkriterium in einem Raster (vgl. Seite 100 zu den Filterkriterien) vorliegen müssen.

Die Darstellung der Messwerte bzw. des Verhältnisses von Messwert zur vertraglich vereinbarten maximalen Datenübertragungsrate in einer Rasterzelle erfolgt als Median.²⁵

Die aggregierten Daten werden in Abhängigkeit des gewählten Zoomfaktors in der Karte entweder als NUTS-3 Regionen (Kreise und kreisfreie Städte)²⁶ oder bei höheren Auflösungen in Form eines Rasters dargestellt. Die in der Karte sichtbare Rastergröße ist dabei vom gewählten Zoomfaktor abhängig. Je nach Maßstab beträgt die Seitenlänge der Quadrate 10.000 Meter, 2.500 Meter oder 500 Meter. Zu der Rastergröße 500x500 Meter liegen derzeit noch nicht ausreichend Messungen vor, so dass diese erst zu einem späteren Zeitpunkt in der Kartendarstellung gezeigt wird.

Es werden nur die Messungen auf der Karte dargestellt, deren Standortgenauigkeit mindestens der Rastergröße entspricht. So werden beim 10.000-Meter-Raster nur Messungen dargestellt, die auf 10.000 Meter oder genauer lokalisiert werden können. Beim 2500-Meter-Raster werden dementsprechend nur Messungen verwendet, die mindestens über eine Genauigkeit von 2.500 Meter verfügen. Für das aktuell nicht dargestellte 500 Meter-Raster wird eine Genauigkeit von mindestens 500 Meter zu Grunde gelegt.

Für die Ebene der Kreise und kreisfreien Städte wird zusätzlich

ausgegangen werden, dass der Personenbezug hinreichend verschleiert wird.; Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein (2007): Datenschutz und Geoinformationen S. 25, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie

²⁵ Der Median ist der mittlere Wert einer nach Größe sortierten Wertereihe und ist gegenüber Ausreißern robuster als das arithmetische Mittel.

²⁶ NUTS (Nomenclature des unités territoriales statistiques) bezeichnet eine hierarchische Systematik zur eindeutigen Identifizierung und Klassifizierung der räumlichen Bezugseinheiten der amtlichen Statistik in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union. In Deutschland entsprechen die NUTS-3-Regionen der Kreisebene (Kreise und kreisfreie Städte).

untersucht, ob das entsprechende Raster in Gänze innerhalb eines Kreises liegt. Die Bedingungen hierfür werden aus allen drei Rastergrößen kombiniert.

Wenn eine Standortgenauigkeit von mindestens 500 Meter vorhanden ist und das 500 Meter Raster zu 100 % innerhalb eines Kreises liegt oder eine Standortgenauigkeit von mindestens 2.500 Meter vorhanden ist und das 2.500 Meter Raster zu 100 % innerhalb eines Kreises liegt oder eine Standortgenauigkeit von mindestens 10.000 Meter vorhanden ist und das 10.000 Meter Raster zu 100 % innerhalb eines Kreises liegt, dann wird diese Messung innerhalb dieses Kreises dargestellt.

Der Wert (Median) bestimmt die Einfärbung der Zelle in der Heatmap.

Die Farbskala ergibt sich aus dem Wertebereich aller möglichen Messergebnisse. Die Farbe Blau stellt das eine Ende der Farbskala und Gelb das andere Ende dar. Dazwischen werden Farbabstufungen ausgewiesen. Die Zuordnung zwischen den in der Heatmap dargestellten Farben und den Wertebereichen der Ergebnisse ist in einer Legende am unteren Rand des Bildschirms dargestellt.

Bei kleinen Bildschirmauflösungen kann die Legende durch Klick auf eine Schaltfläche als Overlay eingeblendet werden.

Kartendarstellung

Überblick Funktionselemente

Die Kartendarstellung startet mit einer deutschlandweiten Übersicht auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte. Dabei sind folgende Filter voreingestellt:

- Ergebnisansicht: Verhältnis gemessen / vereinbart
- Filter Stationär / Mobil: Stationäre Breitbandanschlüsse
- Filter Anbieter: Alle
- Filter Bandbreiteklasse: Alle
- Filter Zeitraum: 12 Monate

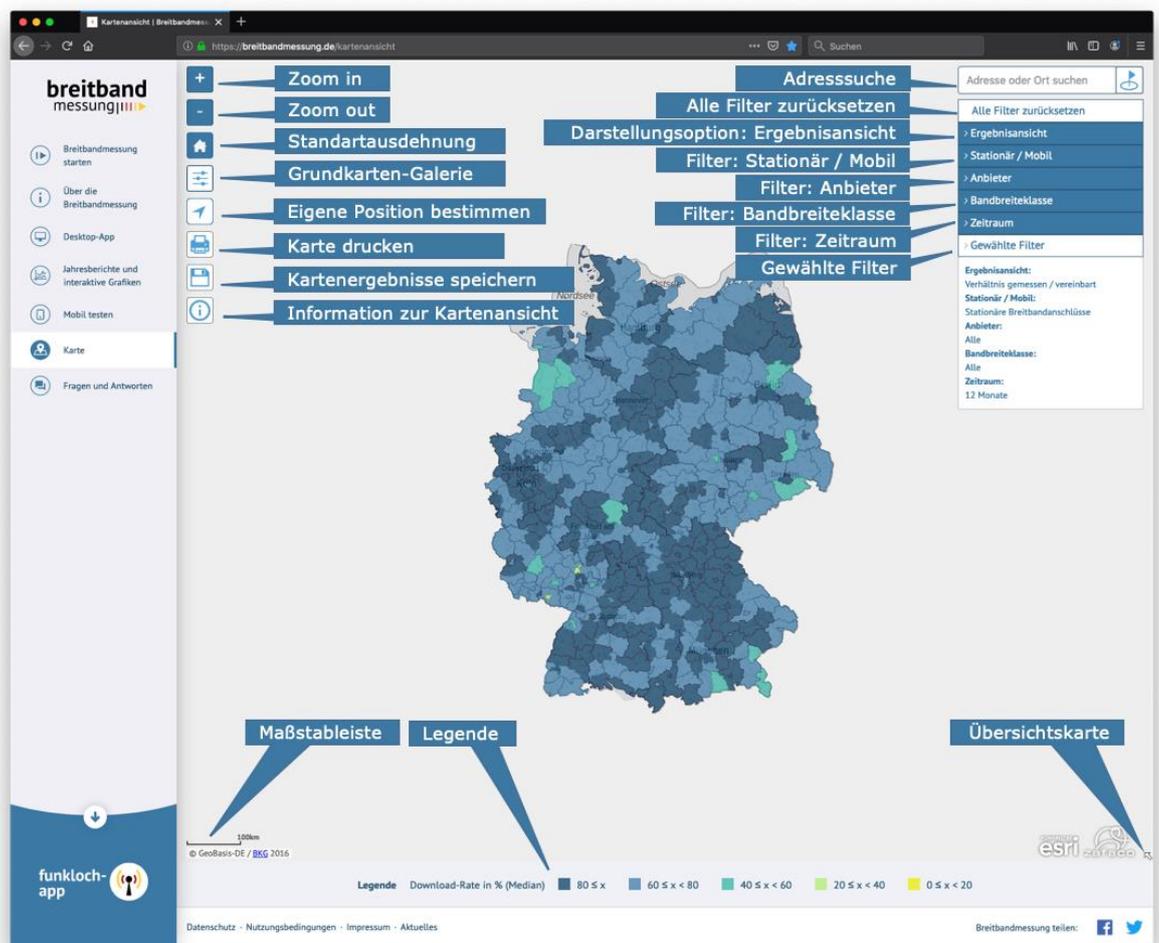


Abbildung 67: Kartendarstellung mit Funktionselementen

Darunter liegen Rasterzellen mit einer Seitenlänge von 10 km bzw. 2,5 km. Diese werden in Abhängigkeit des gewählten Zoomfaktors angezeigt.

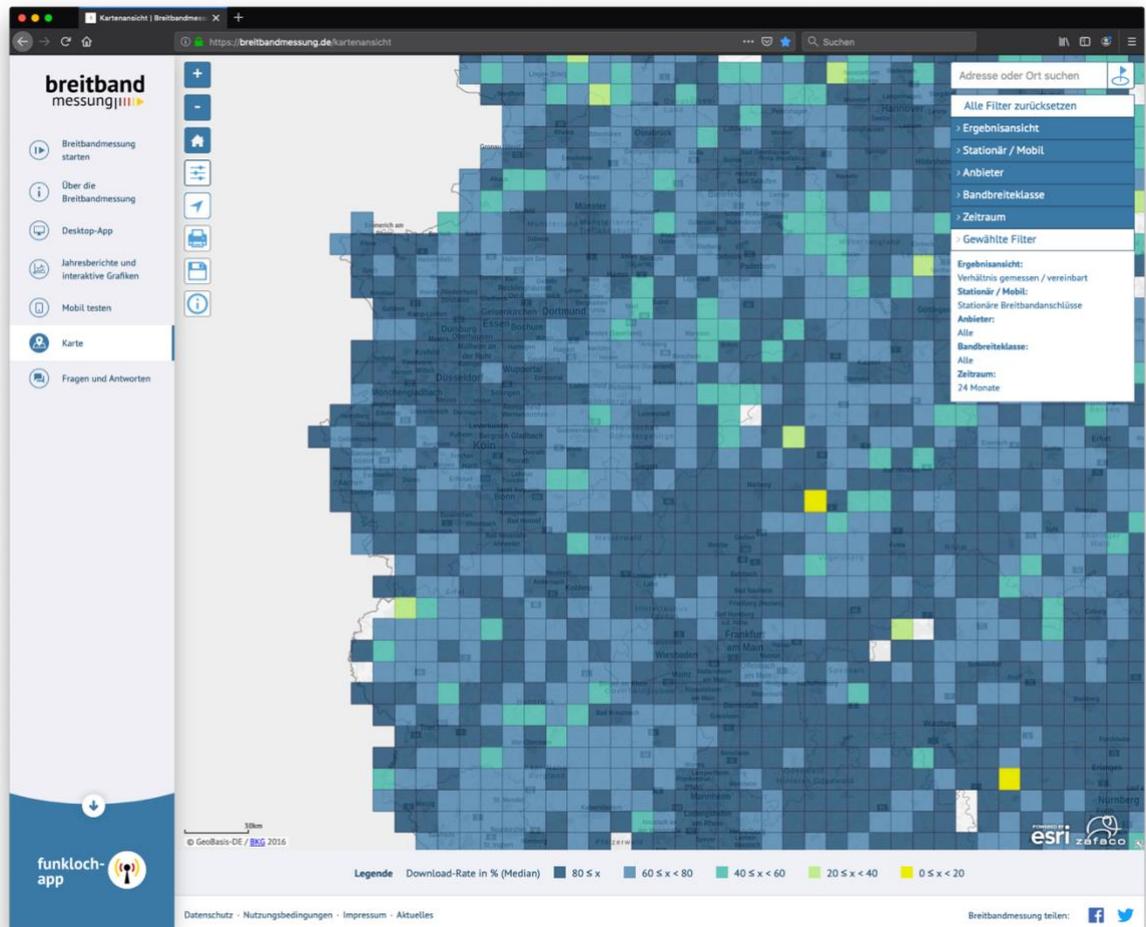


Abbildung 68: Kartendarstellung mit Rasterzellen

Die jeweiligen Karten werden durch eine Heatmap überlagert.

Abbildung 67 zeigt eine Übersicht über die Funktionselemente der Kartendarstellung.

Im linken Bereich des Browserfensters befinden sich Schaltflächen zur Steuerung der Darstellung, zum Aufruf weiterer Funktionen und zur Navigation.

Links unten ist eine Maßstabsleiste dargestellt.

Im rechten Bereich sind die Optionen der Darstellung in Form von aufklappbaren Filtern einstellbar. Außerdem befindet sich hier eine Eingabemöglichkeit für eine Adresse, auf die die Kartendarstellung zentriert wird.

Der Pfeil rechts unten öffnet eine Übersichtskarte.

Die Legende zeigt die Zuordnung der dargestellten Rasterfarben zum Wertebereich.

Darstellungsoptionen und Filter

Der Endkunde kann die Darstellungsoptionen für seinen spezifischen Informationsbedarf anpassen.

Dafür können folgende Optionen in folgenden Bereichen festgelegt werden:

- Darstellungsart der Ergebnisansicht
- Filter Stationär / Mobil
- Filter Anbieter
- Filter Bandbreiteklasse
- Filter Zeitraum

Nach Klick auf die jeweilige Schaltfläche klappt eine Liste der wählbaren Optionen aus. Der jeweils für die Darstellung der Daten selektierte Eintrag ist durch einen Haken gekennzeichnet.

In jedem der oben genannten Bereiche kann jeweils ein Eintrag ausgewählt werden. Dabei sind beliebige Kombinationen zwischen den Bereichen möglich. Nach jeder Änderung der Auswahl wird die Rasterdarstellung aktualisiert.

Im Falle längerer Listeneinträge wird beim Überstreichen des Eintrages mit der Maus der vollständige Text als Tooltip dargestellt.

Durch erneutes Klicken auf die Bereichsüberschrift klappt die Liste wieder ein.

Unter den Filtern befindet sich der Infobereich „Gewählte Filter“. Bei einem Klick auf diese Schaltfläche werden die aktuell gewählten Darstellungs- und Filteroptionen als Übersicht angezeigt. Beim

Aufruf der Kartenansicht sind hier die voreingestellten Startoptionen ersichtlich.

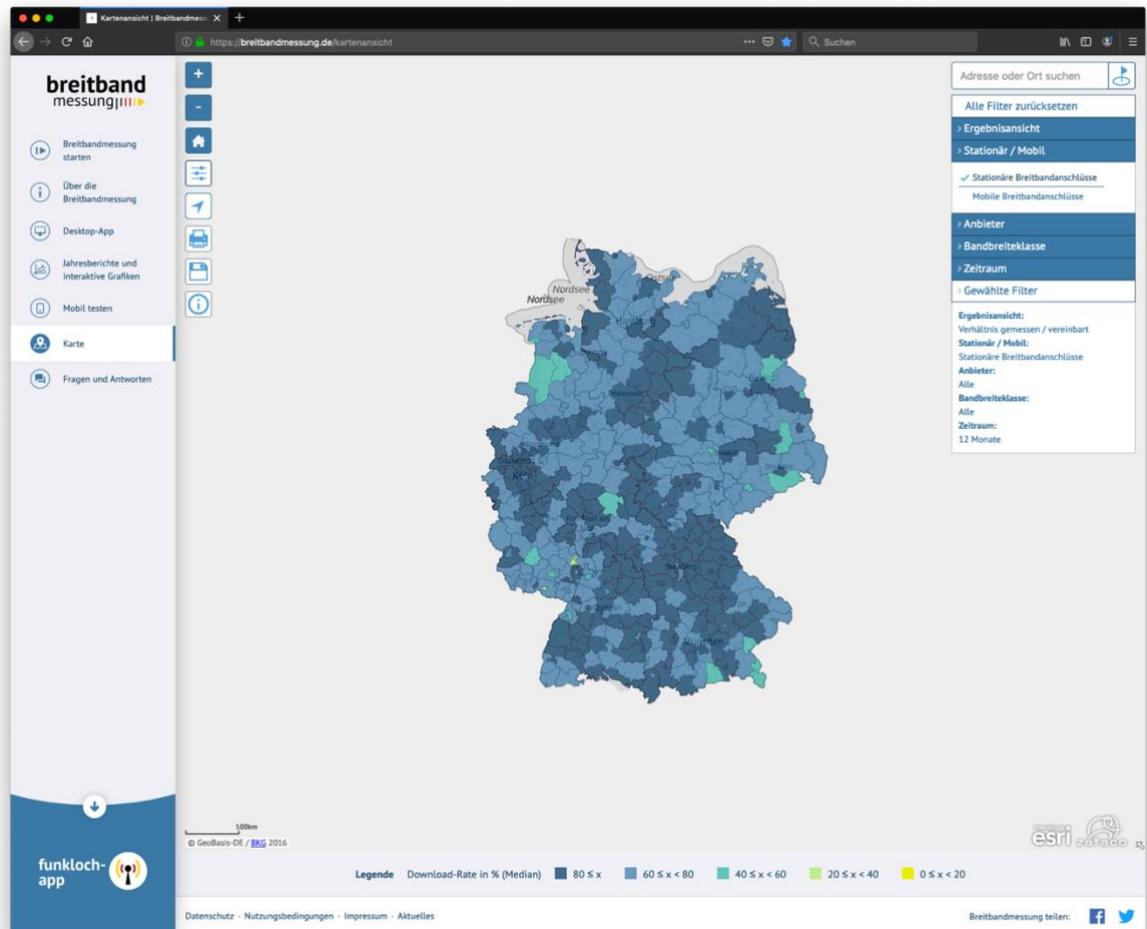


Abbildung 69: Wahl der Darstellungs- und Filteroptionen

Es folgt eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Bereiche.

Ergebnisansicht

Der Endkunde kann wählen, ob das Verhältnis der gemessenen Download-Datenübertragungsrate zur vertraglich vereinbarten maximalen Rate in % oder die gemessene Download-Datenübertragungsrate in Mbit/s in der Karte dargestellt werden soll.

Stationär / Mobil

Der Endkunde kann wählen, ob die Ergebnisse für stationäre oder mobile Breitbandanschlüsse in der Karte dargestellt werden sollen.

Anbieter

Der Endkunde kann festlegen, für welchen Anbieter die Ergebnisse dargestellt werden sollen. Auch eine Darstellung für alle Anbieter ist bei entsprechender Auswahl möglich.

Zur Auswahl stehen dabei alle Anbieter stationärer oder mobiler Breitbandanschlüsse, für die vier oder mehr Ergebnisse in mindestens einer Rasterzelle der Darstellung vorliegen.

Die zur Auswahl stehenden Listeneinträge können durch Eingaben in das Suchfeld eingeschränkt werden. Es werden dann nur noch die Anbieter zur Auswahl gestellt, in deren Bezeichnung die hier eingegebene Buchstabenkombination vorkommt.

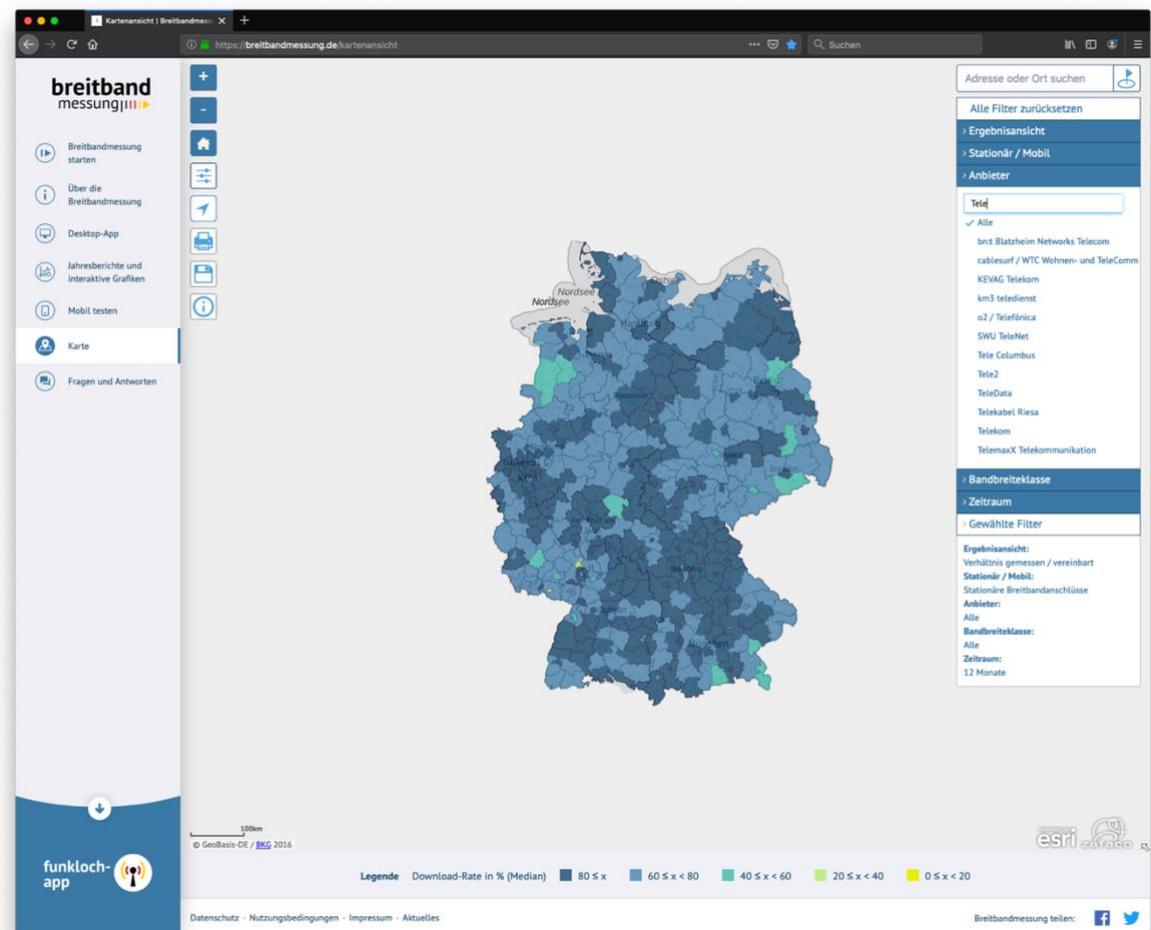


Abbildung 70: Anbieterfilter mit Einschränkung durch Suchfeld

Bandbreiteklasse

Hier kann der Endkunde festlegen, für welche Bandbreiteklasse die Ergebnisse dargestellt werden sollen. Maßgeblich für die Klassifizierung der Ergebnisse ist dabei die vertraglich vereinbarte maximale Download-Datenübertragungsrate des Anschlusses.

Hier stehen folgende Bandbreiteklassen zur Auswahl:

- 2 Mbit/s bis kleiner 8 Mbit/s
- 8 Mbit/s bis kleiner 18 Mbit/s
- 18 Mbit/s bis kleiner 25 Mbit/s
- 25 Mbit/s bis kleiner 50 Mbit/s
- 50 Mbit/s bis kleiner 100 Mbit/s
- 100 Mbit/s bis kleiner 200 Mbit/s
- 200 Mbit/s bis kleiner 500 Mbit/s

Zeitraum

Der Endkunde kann hier den Betrachtungszeitraum der dargestellten Messungen festlegen. Dabei stehen folgende Optionen zur Auswahl:

- Darstellung aller bisher ermittelten Ergebnisse seit dem 25.09.2015
- Darstellung der in einem Zeitfenster von sechs Monaten, einem Jahr oder zwei Jahren bis zum Vortag ermittelten Ergebnisse

Grundkarten-Galerie

Durch Klick auf die Schaltfläche „Grundkarten-Galerie“ öffnet sich ein Overlay, in dem die Hintergrundkarte der Darstellung ausgewählt werden kann. Zur Auswahl stehen:

- Hellgraue Hintergrundkarte (Voreinstellung)
- Farbige Hintergrundkarte

Schließen des Overlays erfolgt durch Klick auf „x“.

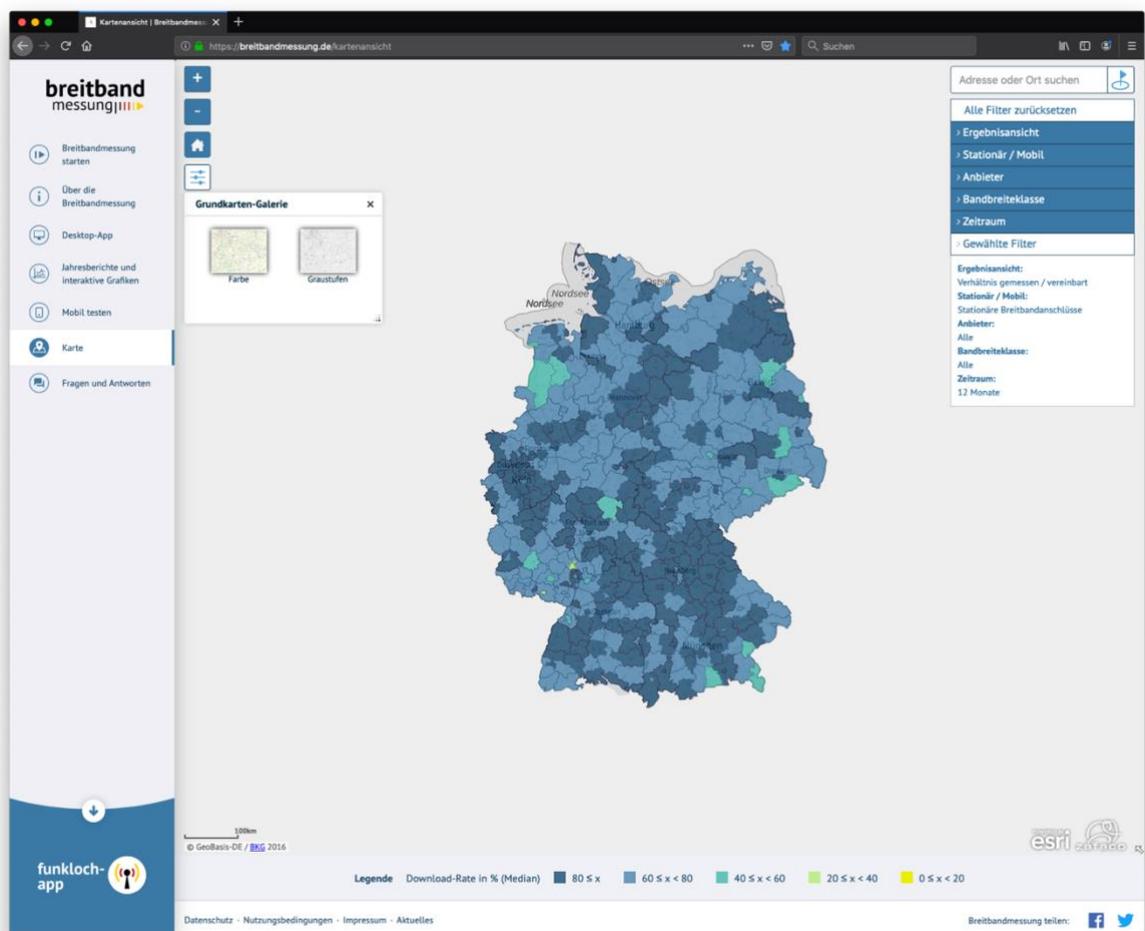


Abbildung 71: Wahl der Hintergrundkarte aus der Grundkarten-Galerie

Informationselement

Informationen zur Kartenansicht

Durch Klick auf die Schaltfläche „Informationen zur Kartenansicht“ wird ein Overlay eingeblendet, das weitere Informationen zur Interpretation der Kartenansicht bereitstellt und einen Verweis auf die FAQ enthält.

Navigation in der Karte

Der Kartenausschnitt kann mit Hilfe der Maus verschoben werden.

Darüber hinaus stehen zur Navigation in der Kartendarstellung folgende Funktionen zur Verfügung:

Verschieben

- Das Verschieben der Karte erfolgt mit Hilfe der Maus oder der Pfeiltasten

Zoom in

- Durch Klick auf die Schaltfläche „+“ oder Drehen des Mausekkrads nach oben wird die Karte vergrößert (kleinerer Maßstab der Karte).

Zoom out

- Durch Klick auf die Schaltfläche „-“ oder Drehen des Mausekkrads nach unten wird die Karte verkleinert (Größerer Maßstab der Karte).

Standardausdehnung

- Durch Klick auf die Schaltfläche „Standardausdehnung“ wird die Karte auf den Mittelpunkt Deutschlands zentriert und der Maßstab so eingestellt, dass ganz Deutschland sichtbar ist.

Eigene Position bestimmen

- Durch Klick auf „Eigene Position bestimmen“ wird die Darstellung der Karte auf die Position des Endkunden zentriert.

- Zu diesem Zweck wird der Standort aus dem Browser ausgelesen. Es öffnet sich ein Dialog, in dem der Endkunde der Übertragung seines Standortes an die Breitbandmessung zustimmen muss, damit diese Funktion ausgeführt werden kann. Die Darstellung dieses Dialoges unterscheidet sich je nach Browsertyp.

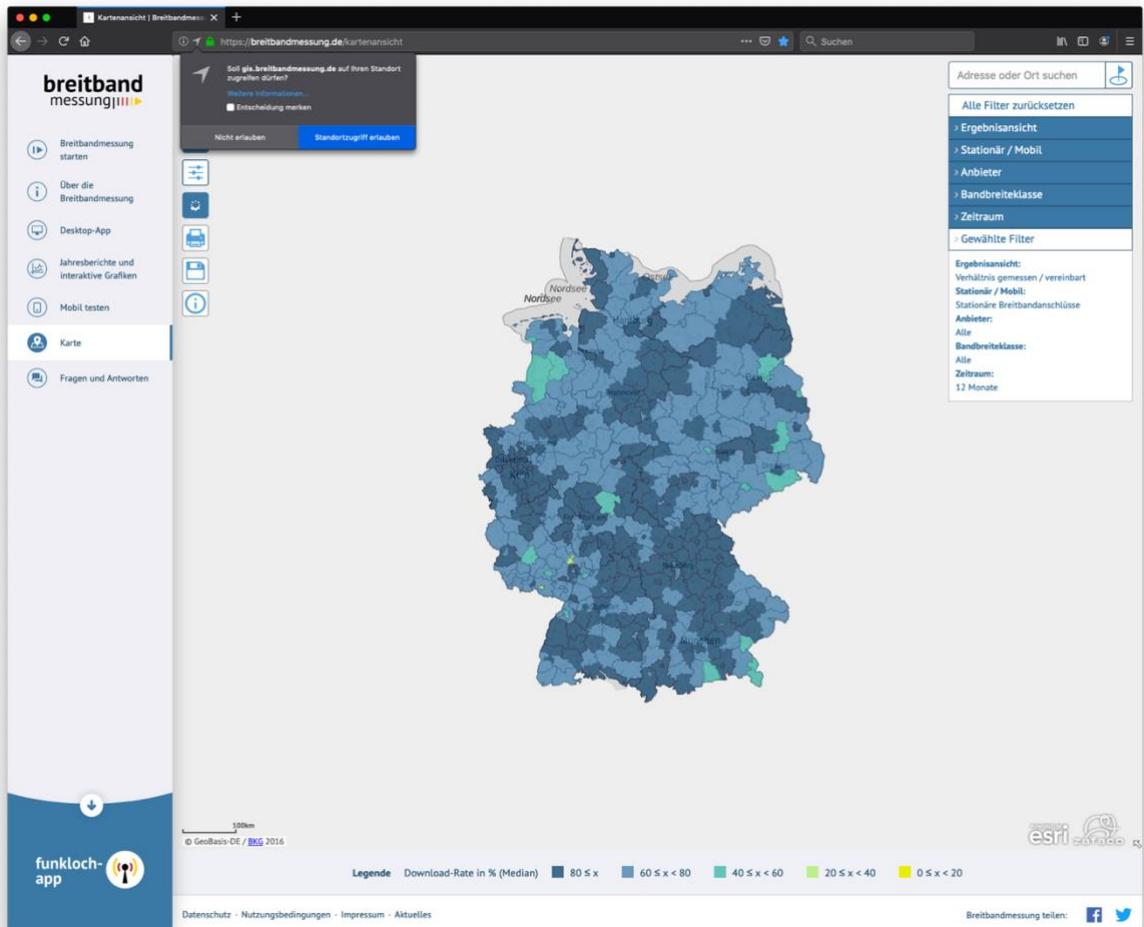


Abbildung 72: Dialog, in dem der Endkunde der Übertragung seines Standortes an die Breitbandmessung zustimmen muss

Adresssuche

Damit ein Endkunde seinen Wohnort oder beliebige andere Adressen möglichst schnell lokalisieren kann, wird eine Adresssuche angeboten, die auf einen Geokodierungs-Service zurückgreift.

Das Eingabefeld verfügt über ein dynamisches Vorschlagswesen, das mögliche Adressen aufgrund der aktuellen Nutzereingabe anzeigt. Werden mehrere Treffer gefunden, kann der Nutzer die gewünschte Adresse auswählen.

Bei Klick auf einen Vorschlag aus der Liste oder die Schaltfläche mit dem Symbol „Markierungsfahne“, zoomt die Karte automatisch zum angegebenen Punkt.

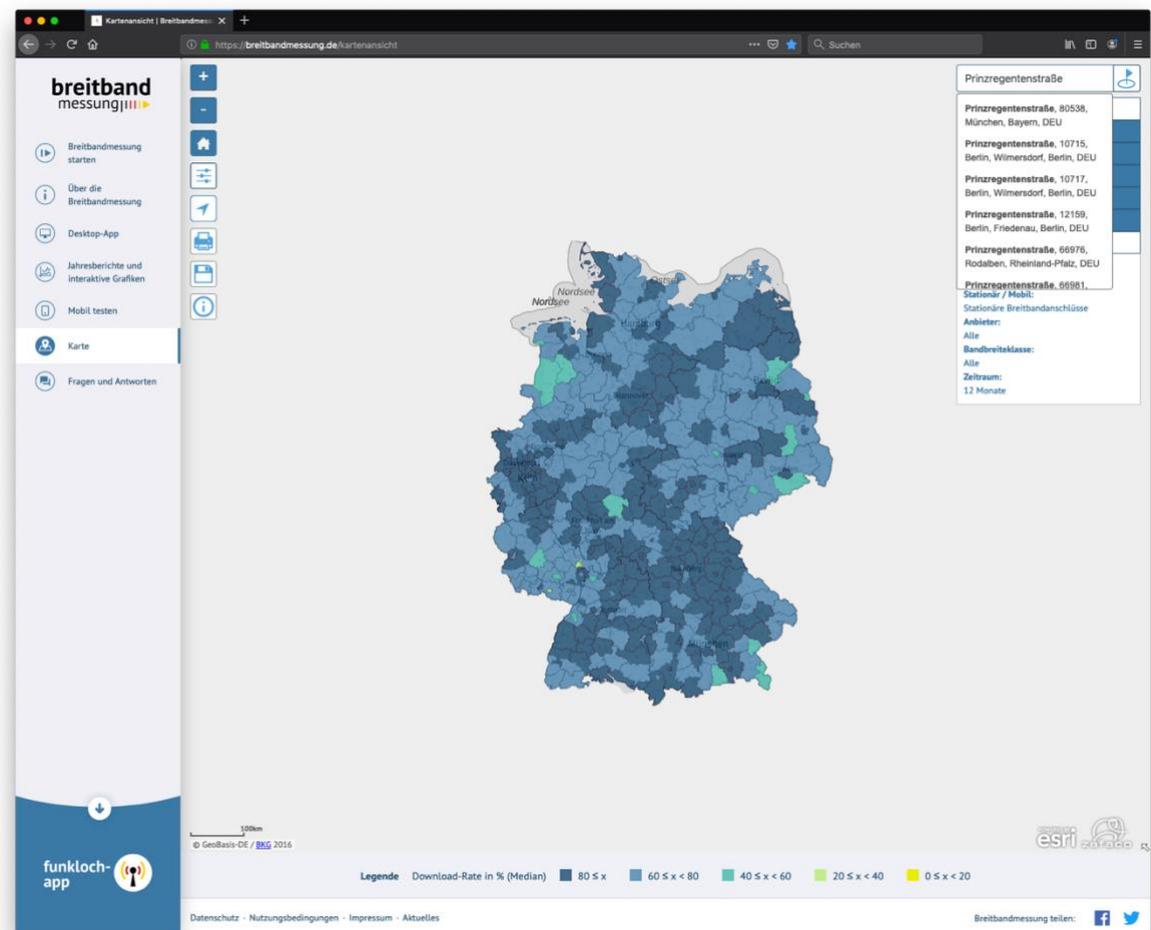


Abbildung 73: Eingabemöglichkeit zur Adresssuche

Übersichtskarte

Durch Klick auf den nach links oben gerichteten Pfeil in der unteren rechten Ecke der Darstellung wird eine Übersichtskarte eingeblendet, in dem der in der zentralen Kartendarstellung gezeigte Ausschnitt markiert ist.

Der dargestellte Ausschnitt kann mit der Maus verschoben werden.

Durch Klick auf das Maximierungs-Symbol oberhalb des Pfeiles wird die Übersichtskarte als Vollbild dargestellt. Diese maximierte Darstellung kann durch erneuten Klick auf das Symbol beendet werden.

Die Übersichtsdarstellung wird durch Klick auf den nun nach rechts unten zeigenden Pfeil wieder ausgeblendet.

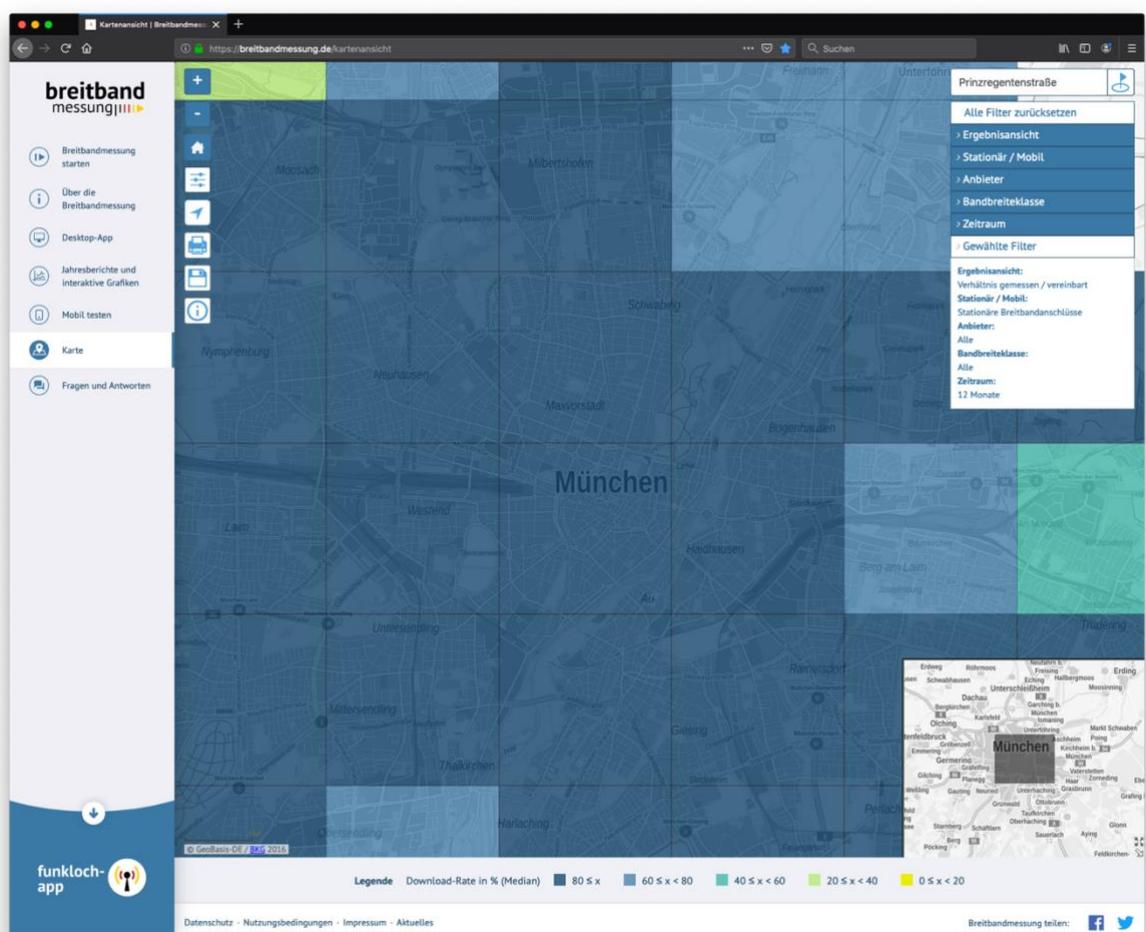


Abbildung 74: Eingblendete Übersichtskarte rechts unten

Ergebnisse pro Rasterzelle / Pop-Up

Bei Selektion einer Rasterzelle mit der Maus werden die Messergebnisse der einzelnen Anbieter gemäß der gesetzten Filter in Form einer Tabelle als Pop-Up dargestellt. Jede Zeile enthält die als Median gemittelten Ergebnisse eines Anbieters.

Dabei kommen die Ergebnisse der Anbieter zur Anzeige, die der Endkunde im Anbieterfilter ausgewählt hat und für die in dieser Rasterzelle mindestens vier Messungen unterschiedlicher Anschlüsse vorliegen. Die Reihenfolge der Anbieter richtet sich dabei nach der Anzahl der vorliegenden Download-Messungen und ist absteigend sortiert.

Bei Klick auf eine Zeile der Tabelle wird der Anbieterfilter auf den jeweiligen Anbieter gesetzt und die Heatmap entsprechend aktualisiert.

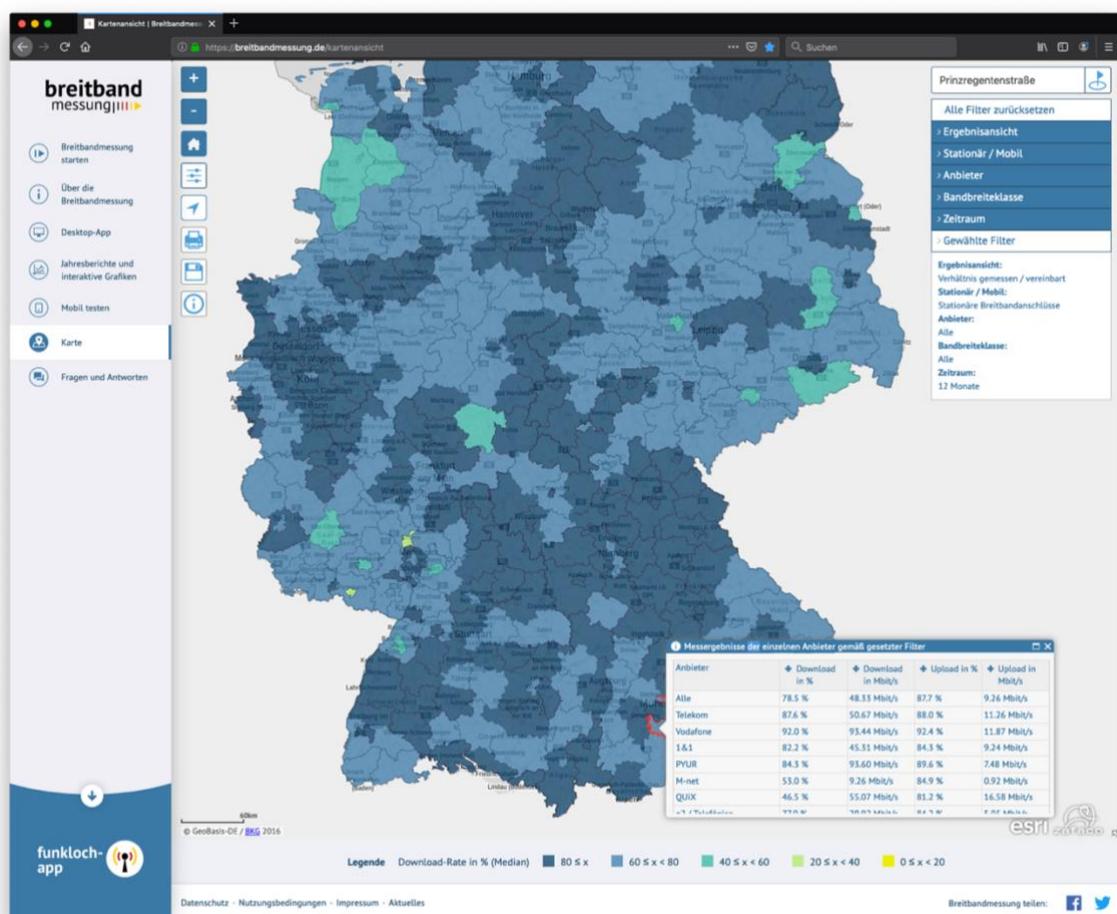


Abbildung 75: Pop-Up mit den Ergebnissen einer Rasterzelle

Durch Klick auf „+“ in den Spaltenüberschriften werden weitere Spalten eingeblendet, die die Anzahl der jeweiligen Messungen in dieser Rasterzelle beinhalten. Diese Zusatzspalten können durch Klick auf „x“ in den Spaltenüberschriften wieder ausgeblendet werden.

Folgende Werte werden pro Anbieter dargestellt:

- Verhältnis der gemessenen Download-Datenübertragungsrate zur vertraglich vereinbarten maximalen Rate in %
- Gemessene Download-Datenübertragungsrate in Mbit/s
- Anzahl der Download-Messungen in dieser Rasterzelle
- Verhältnis der gemessenen Upload-Datenübertragungsrate zur vertraglich vereinbarten maximalen Rate in %
Wenn in der Tarifliste (Beschreibung zur Auswahl des Tarif-Typs siehe Seite 23 für stationäre Messungen und Seite 34 für mobile Messungen) zum angegebenen Tarif kein Bezugswert gefunden werden konnte, kann dieser Wert nicht ermittelt werden.
- Anzahl der Upload-Messungen in % in dieser Rasterzelle²⁷
- Gemessene Upload-Datenübertragungsrate in Mbit/s
- Anzahl der Upload-Messungen in Mbit/s in dieser Rasterzelle⁵

Durch Klick auf das „x“ oben rechts am Pop-Up wird das Pop-Up wieder geschlossen.

²⁷ Die Anzahl der Upload-Messungen (in Mbit/s oder in %) kann von der Anzahl der Download-Messungen abweichen. Dieses kann einerseits an nicht durchgeführten Messungen im Upload liegen, z. B. wenn die Messung frühzeitig abgebrochen oder aus einem anderen Grund nicht richtig ausgeführt wurde. In derartigen Fällen liegen dann zwar die Ergebnisse für den Download vor, für den Upload hingegen nicht. Andererseits kann es dazu kommen, dass die Upload-Rate in % nicht berechnet werden kann, weil der Bezugswert für den Tarif-Typ nicht vorhanden ist bzw. in der Anbieterdatenbank der Breitbandmessung nicht vorliegt. Für die Download-Rate ist ein Bezugswert immer vorhanden, da dieser entweder händisch eingegeben oder über den jeweiligen Tarif ermittelt wird. Es kann daher vorkommen, dass für die Bildung des Verhältniswertes für den Download eine größere Anzahl an Messungen als für den Upload herangezogen wird.

Anbieter	Download in %	Download in Mbit/s	Anzahl Messungen Download	Upload in %	Anzahl Messungen Upload in %	Upload in Mbit/s
Alle	78.5 %	48.33 Mbit/s	396	87.7 %	368	9.26 Mbit/s
Telekom	87.6 %	50.67 Mbit/s	117	88.0 %	114	11.26 Mbit/s
Vodafone	92.0 %	93.44 Mbit/s	81	92.4 %	70	11.87 Mbit/s
1&1	82.2 %	45.31 Mbit/s	72	84.3 %	71	9.24 Mbit/s
PVUR	84.3 %	93.60 Mbit/s	55	89.6 %	48	7.48 Mbit/s
M-net	53.0 %	9.26 Mbit/s	36	84.9 %	33	0.92 Mbit/s
QUIX	46.5 %	55.07 Mbit/s	10	81.2 %	8	16.58 Mbit/s
o2 / Telefónica	77.0 %	29.92 Mbit/s	8	84.2 %	8	5.95 Mbit/s
smartONE / smart-DSL	51.7 %	24.53 Mbit/s	8	50.9 %	8	1.33 Mbit/s
cablesurf	95.1 %	47.73 Mbit/s	6	64.4 %	6	2.74 Mbit/s

Abbildung 76: Pop-Up in maximierter Ansicht mit allen Spalten

Ein Klick auf das Maximierungssymbol links daneben maximiert die Ansicht des Pop-Ups. Dies ermöglicht bei typischen Bildschirmauflösungen die Darstellung des Pop-Up ohne Rollbalken.

Karte drucken

Die dargestellten Ergebnisse einer räumlichen Bezugseinheit können als .pdf Dokument exportiert werden.

Dafür sollte der Endkunde vor Start des Exportes in der Kartendarstellung die räumliche Bezugseinheit selektieren, deren Ergebnisse exportiert werden sollen und den Maßstab der Kartendarstellung auf die gewünschte Auflösung einstellen.

Durch Klick auf die Schaltfläche mit dem Symbol „Drucker“ öffnet sich das „Karte drucken“ Overlay.

Im dort vorhandenen Eingabefeld kann der Endkunde zunächst den Titel der auszugebenden Karte bestimmen.

Durch Klick auf den „Drucken“ Button wird das .pdf Dokument erstellt und steht dann in einer Liste aller in dieser Sitzung exportierbaren Dokumente zur Verfügung.

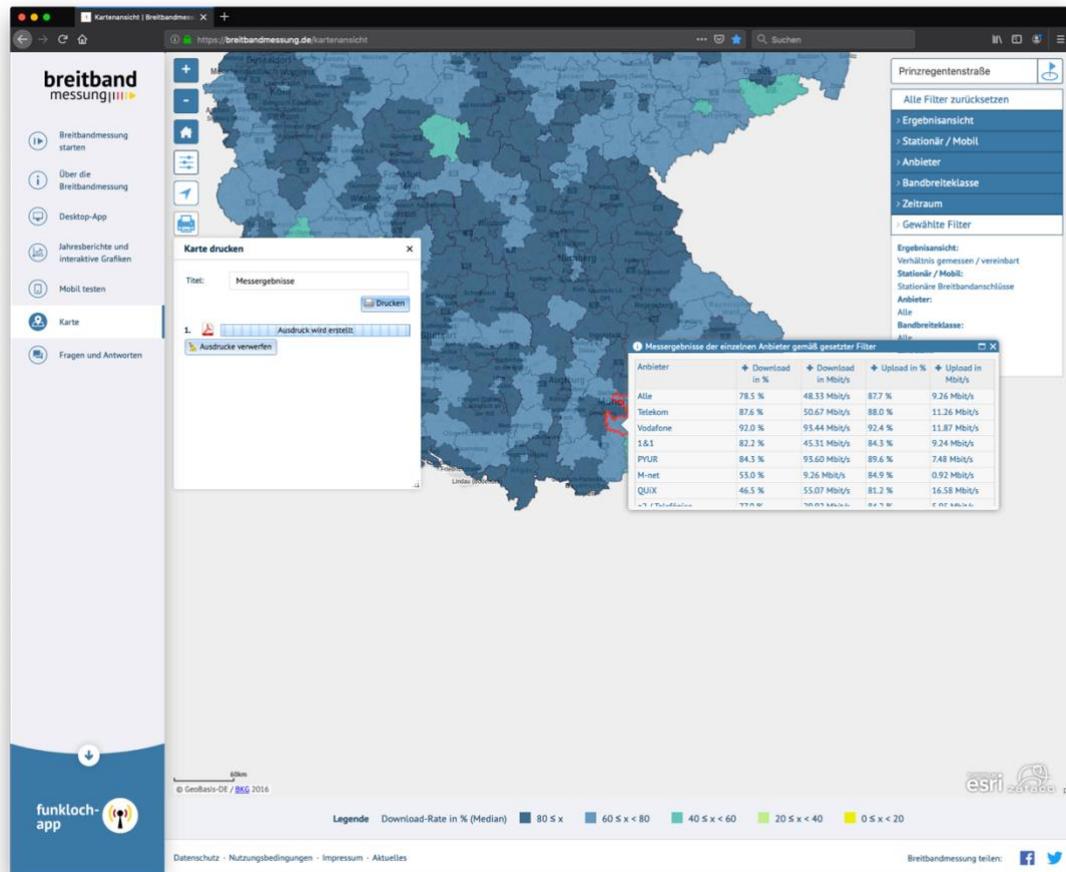


Abbildung 77: Karte exportieren

Durch Klick auf einen Listeneintrag wird das Dokument auf den Endkunden-PC heruntergeladen und in der dort zur Betrachtung von pdf-Dateien installierten Applikation geöffnet. Aus dieser Applikation heraus kann der Endkunde das Dokument abspeichern.

Durch Klick auf den „Ausdrucke verwerfen“ Button werden alle bereitstehenden Dokumente der Liste serverseitig gelöscht.

Ein Beispiel für einen pdf-Ausdruck zeigt Abbildung 78.

Im oberen Teil des Dokumentes wird die Kartendarstellung ausgegeben, wobei die selektierte räumliche Bezugseinheit markiert und zentriert ist.

Im mittleren Bereich werden Export-Datum, Maßstab und Legende dargestellt.

Darunter befindet sich eine Tabelle der Messergebnisse der einzelnen Anbieter gemäß der gesetzten Filter für diese räumliche Bezugseinheit.

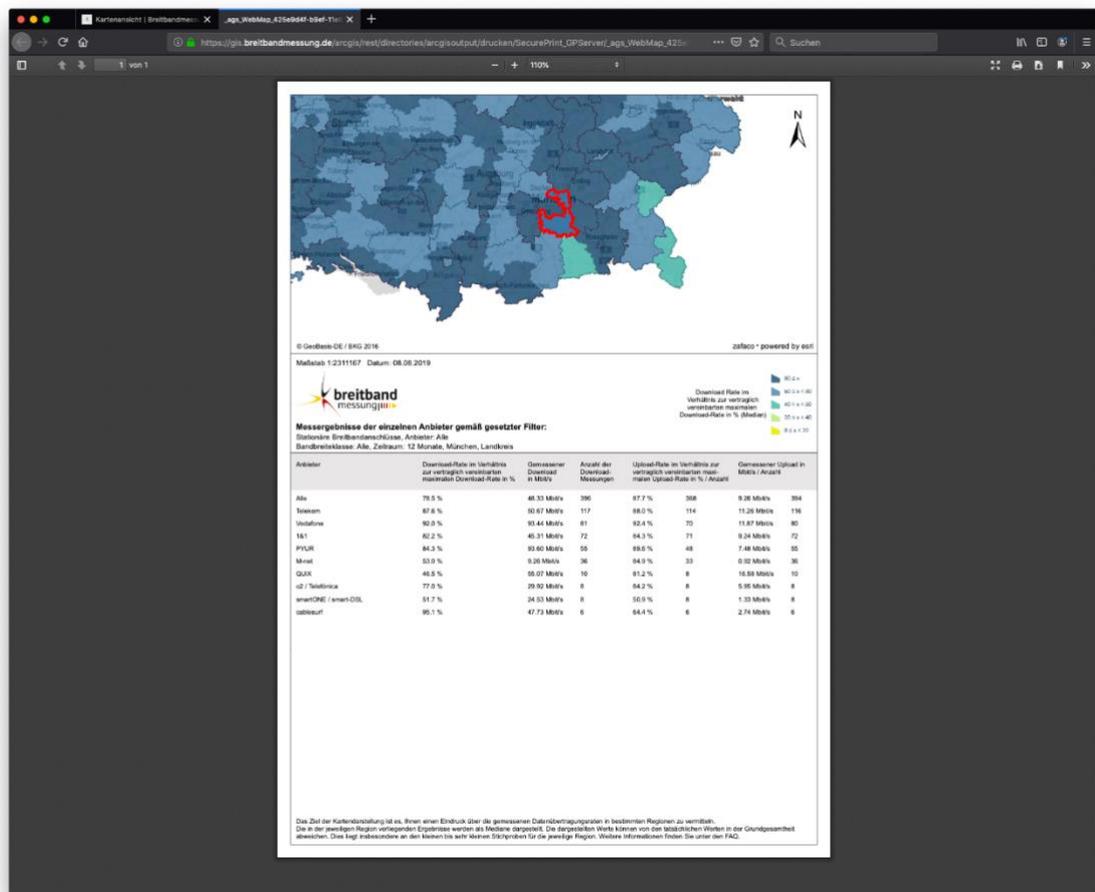


Abbildung 78: Beispiel eines pdf Ausdrucks

Kartenergebnisse speichern

Der Endkunde kann die aggregierten Messergebnisse der Kartendarstellung als ZIP-Archiv herunterladen. Die im Archiv befindliche CSV-Datei enthält die in der Karte dargestellten Ergebnisse (Gemessene Datenübertragungsraten, Anzahl Messungen²⁸) für die Kreise und kreisfreien Städte sowie die einzelnen Raster²⁹. Die ebenfalls bereitgestellten Shape-Files dienen der geographischen Zuordnung. Diese Daten werden quartalsweise erweitert.

²⁸ Die dargestellten Werte sind im Einzelnen auf Seite 79 beschrieben.

²⁹ Detaillierte Informationen zur Darstellung befinden sich auf Seite 58.

Interpretation der Messergebnisse in der Karte

Die Kartendarstellung gibt keine Auskunft über möglicherweise verfügbare Datenübertragungsraten in einem Gebiet. Sie bezieht sich immer auf eine bestimmte Anzahl von tatsächlichen Messungen sowie auf das Verhältnis von gemessenen zu vertraglich vereinbarten maximalen Datenübertragungsraten.

Die berechneten und dargestellten Werte können möglicherweise von den tatsächlichen Werten in der Grundgesamtheit abweichen. Dies liegt insbesondere an der ggf. kleinen Anzahl von Messungen für die jeweils dargestellte Region.

Bei der Interpretation ist auch zu beachten, dass verschiedene technische Umstände die Kartendarstellung beeinflussen können, beispielsweise:

- eine zu hohe oder zu geringe Häufigkeit von Messungen mit bestimmten Merkmalen (z.B. im Netz eines bestimmten Anbieters oder mit einem bestimmten Endgerät),
- eine atypisch hohe Häufigkeit von Mobilfunk-Messungen mit Endgeräten, deren Durchsatz (Download- bzw. Upload-Datenübertragungsraten) niedriger als die verfügbare Bandbreite ist, oder
- eine atypisch hohe Häufigkeit von Messungen an einem bestimmten Ort mit besonders guten oder besonders schlechten Empfangsbedingungen bzw. Anschlüssen

Bei den in der Karte dargestellten Werten handelt es sich um den sogenannten Median.

Der Median ist jener Wert, der genau in der Mitte aller der Größe nach geordneten Beobachtungswerte liegt. So ist für die Werte 1, 2, 4, 8, 16 der Durchschnitt 6,2 (sogenannter arithmetischer Mittelwert). Der Median hingegen ist der Wert 4, da ober- und unterhalb dieses Wertes je zwei andere Beobachtungswerte liegen.

8 Aggregierte Ergebnisse der Netzverfügbarkeitserfassung als Kartenansicht

Die Darstellung aggregierter Ergebnisse der Netzverfügbarkeitserfassung als Kartenansicht erfolgt browserbasiert auf der Webseite <https://breitbandmessung.de>. Die Karte wird einmal wöchentlich aktualisiert. In der App lässt sich im Verlauf – Netzverfügbarkeit einsehen, ob die eigenen Messpunkte an den Server übertragen wurden. Messpunkte, die bis einschließlich Sonntag, 24 Uhr an die Breitbandmessung übermittelt wurden, werden in dem wöchentlichen Aktualisierungsprozess berücksichtigt.

Die Breitbandmessung/Funkloch-App verweist bezüglich der Kartenansicht auf die Webseite. Ruft der Endkunde den hierfür in der App hinterlegten Link auf, so erfolgt ein Wechsel in den jeweiligen Browser.

Nach Aufruf des Menüpunkts „Karte“ im Navigationsbereich der Breitbandmessung/Funkloch-App auf der Startseite gelangt der Endkunde zur georeferenzierten Darstellung der Ergebnisse der Netzverfügbarkeitserfassung.

Das Ziel der Online-Darstellung ist es, dem Endkunden einen Eindruck über die von Nutzern gemeldeten Messpunkte in aggregierter Form von Hexagonen (Waben) in bestimmten Regionen zu vermitteln.

Die Darstellung erfolgt dabei durch Überlagerung einer Kartendarstellung mit einer Heatmap. Es wird der räumliche Bereich dargestellt, in dem die Erfassung erfolgte.

Als Heatmap wird die Anzahl der Messpunkte pro Netztechnologie oder ohne Empfang dargestellt.

Die aggregierten Daten werden in Abhängigkeit des gewählten Zoomfaktors in der Karte in Form von Hexagonen dargestellt. Die Hexagone sind in der Kartenansicht immer gleich groß. Die zugehörige Seitenlänge der Hexagone ist dabei vom gewählten Zoomfaktor abhängig. Je nach Maßstab beträgt die Seitenlänge zwischen 100 Meter und 25,6 km.

Die Ausdehnung in der Ausrichtung West-Ost beträgt aus datenschutzrechtlichen Gründen 100 m in der höchsten

Auflösung/auf der untersten Ebene. Die einzelnen Messpunkte werden nicht auf der Karte dargestellt.

Die Anzahl der Messpunkte pro Netztechnologie oder ohne Empfang bestimmt die Einfärbung eines Hexagons in der Heatmap.

Die Farbskala besteht aus einer Basisfarbe je Netztechnologie bzw. ohne Empfang.

Bei Wahl der Netzabdeckungs-Filteroption „Alle“ erfolgt die Einfärbung des einzelnen Hexagons in der Basisfarbe der Netztechnologie bzw. „kein Empfang“ mit den meisten Messpunkten. Bei gleicher Anzahl der Messpunkte wird die Farbe gemäß der höheren Technologie gewählt.

Bei Wahl einer spezifischen Netztechnologie oder „kein Empfang“ wird über die Farbschattierung der jeweiligen Basisfarbe der prozentuale Anteil der Messungen gemäß der Auswahl in fünf Klassen dargestellt. Je größer der Anteil ist, desto kräftiger ist die Farbe.

Die Zuordnung zwischen den in der Heatmap dargestellten Farben und den Wertebereichen der Ergebnisse ist in einer Legende am unteren Rand des Bildschirms dargestellt. Bei kleinen Bildschirmauflösungen kann die Legende durch Klick auf eine Schaltfläche als Overlay eingeblendet werden.

Kartendarstellung

Überblick Funktionselemente

Die Kartendarstellung startet mit einer deutschlandweiten Übersicht der Hexagone. Dabei sind folgende Filter voreingestellt:

- Filter Netzbetreiber: Alle
- Filter Zeitraum: 12 Monate
- Filter Netzabdeckung: Alle

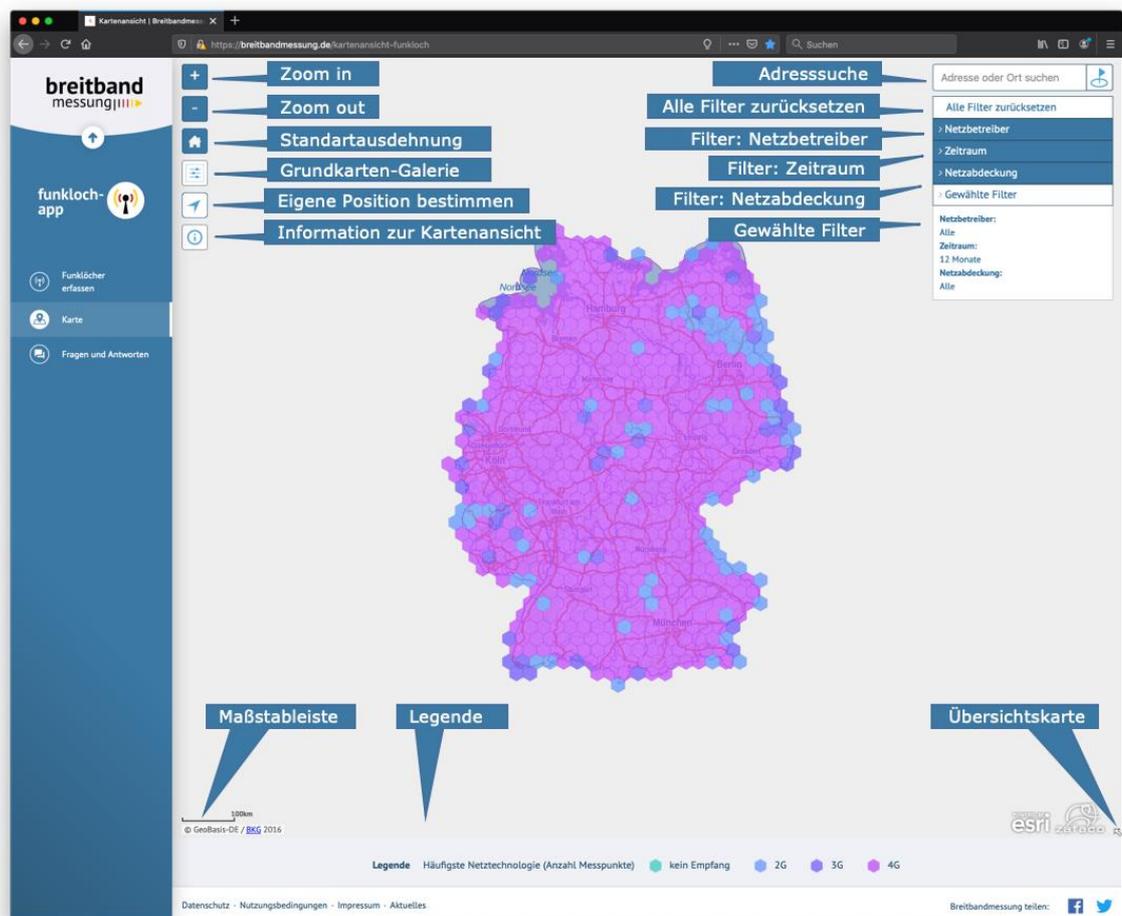


Abbildung 79: Kartendarstellung mit Funktionselementen

Abbildung 79 zeigt eine Übersicht über die Funktionselemente der Kartendarstellung.

Im linken Bereich des Browserfensters befinden sich Schaltflächen zur Steuerung der Darstellung, zum Aufruf weiterer Funktionen und zur Navigation.

Links unten ist eine Maßstabsleiste dargestellt.

Im rechten Bereich sind die Optionen der Darstellung in Form von aufklappbaren Filtern einstellbar. Außerdem befindet sich hier eine Eingabemöglichkeit für eine Adresse, auf die die Kartendarstellung zentriert wird.

Der Pfeil rechts unten öffnet eine Übersichtskarte.

Die Legende zeigt die Zuordnung der dargestellten Hexagonfarben zum Wertebereich.

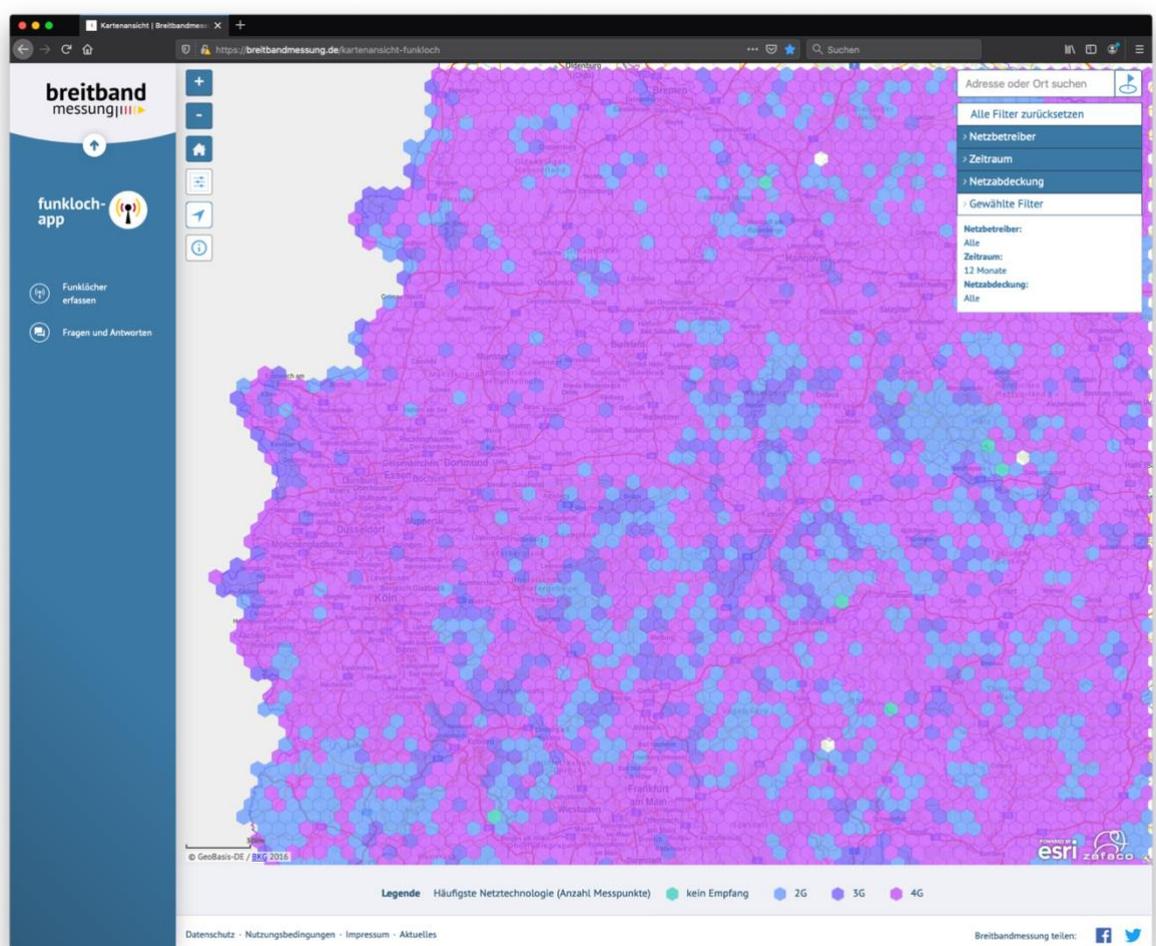


Abbildung 80: Kartendarstellung mit Hexagonen

Darstellungsoptionen und Filter

Der Nutzer kann die Darstellungsoptionen für seinen spezifischen Informationsbedarf anpassen.

Dafür können folgende Filter genutzt werden:

- Filter Netzbetreiber
- Filter Zeitraum
- Filter Netzabdeckung

Nach Klick auf die jeweilige Schaltfläche klappt eine Liste der wählbaren Optionen aus. Der jeweils für die Darstellung der Daten gewählte Eintrag ist durch einen Haken gekennzeichnet.

In jedem der oben genannten Filter kann jeweils ein Auswahl getroffen werden. Dabei sind beliebige Kombinationen zwischen den Filtern möglich. Nach jeder Änderung der Auswahl wird die Hexagon-Darstellung aktualisiert.

Durch erneutes Klicken auf die Bereichsüberschrift klappt die Liste wieder ein.

Unter den Filtern befindet sich der Infobereich „Gewählte Filter“. Bei einem Klick auf diese Schaltfläche werden die aktuell gewählten Darstellungs- und Filteroptionen als Übersicht angezeigt. Beim Aufruf der Kartenansicht sind hier die voreingestellten Startoptionen ersichtlich.

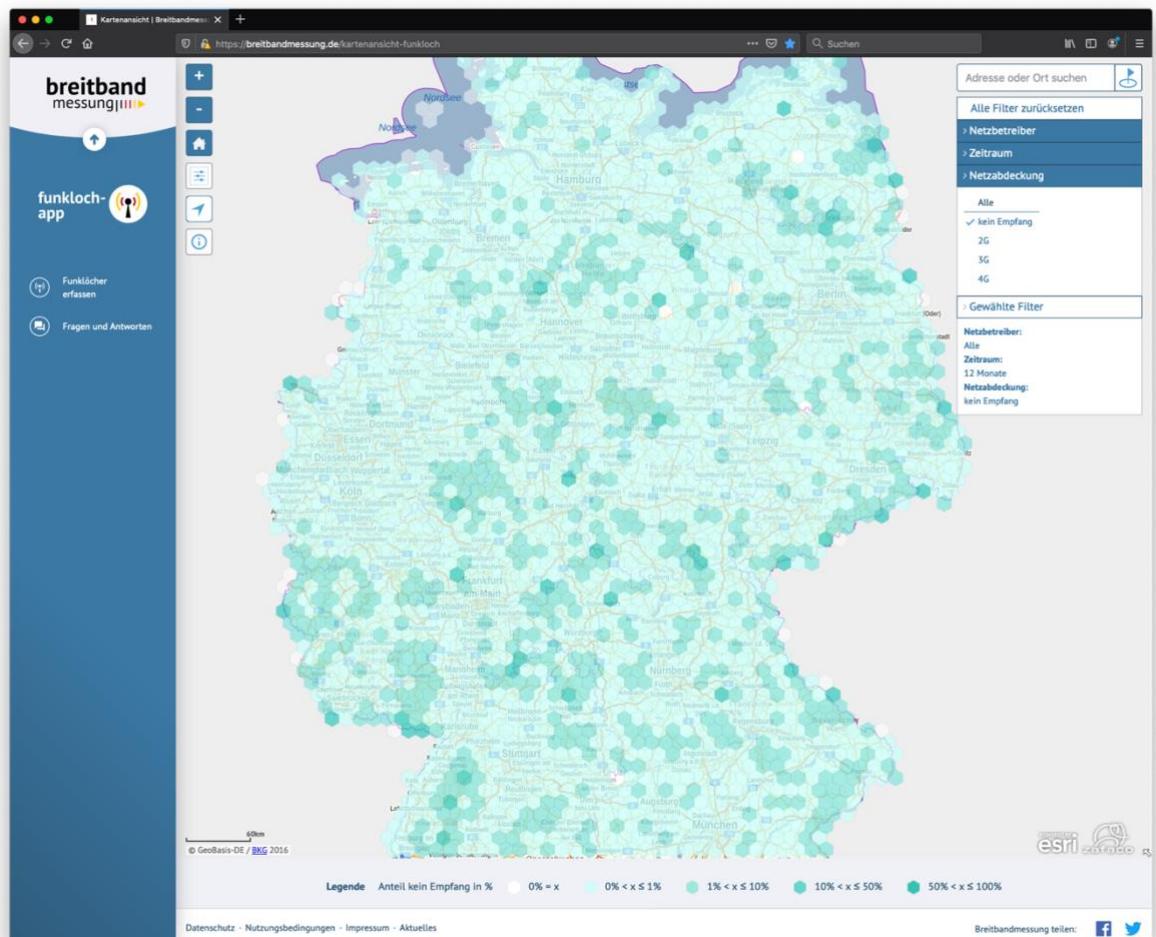


Abbildung 81: Wahl der Darstellungs- und Filteroptionen

Es folgt eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Bereiche.

Netzbetreiber

Der Nutzer kann festlegen, für welchen Netzbetreiber die Ergebnisse dargestellt werden sollen. Auch eine Darstellung für alle Netzbetreiber ist bei entsprechender Auswahl möglich.

Zeitraum

Der Nutzer kann hier den Betrachtungszeitraum der dargestellten Messungen festlegen. Die ermittelten Ergebnisse können in einem Zeitfenster von drei Monaten, sechs Monaten, einem Jahr oder zwei Jahren bis zur letzten Aktualisierung dargestellt werden.

Netzabdeckung

Aktuell werden in deutschen Mobilfunknetzen vier parallel betriebene Mobilfunkstandards angeboten (2G „Zweite Generation“, 3G „Dritte Generation“, 4G „Vierte Generation“ und 5G³⁰ „Fünfte Generation“). Jede Generation von Mobilfunkstandard bietet ihrerseits eine Anzahl von weiteren Gruppen, die unterschiedliche Übertragungsraten im Download und Upload ermöglichen.

Mit diesem Filter kann der Endkunde wählen, ob alle Ergebnisse dargestellt werden sollen, nur die Messungen einer Netztechnologie oder nur die Messungen, an denen kein Netz verfügbar war („Funklöcher“).

Dabei stehen folgende Optionen zur Auswahl:

- **Alle**
Die Einfärbung der einzelnen Hexagone erfolgt in der Basisfarbe der Netztechnologie bzw. „kein Empfang“ mit den meisten Messpunkten. Bei gleicher Anzahl der Messpunkte wird die Farbe gemäß der höhere Technologie gewählt.
- **2G, 3G, 4G**
Der Endkunde wählt die Mobilfunktechnologie, mit der das mobile Endgerät bei der Messung mit dem Mobilfunknetz verbunden war. Über die Farbschattierung der jeweiligen Basisfarbe wird pro Hexagon der Anteil der Messungen in der gewählten Technologie dargestellt. Je größer der Anteil ist, desto kräftiger ist die Farbe.
- **Kein Empfang**
Über die Farbschattierung wird pro Hexagon der Anteil der Messungen ohne Empfang dargestellt. Je größer der Anteil ist, desto kräftiger ist die Farbe.

³⁰ Die erfassten 5G-Punkte werden zu einem späteren Zeitpunkt in die Karte aufgenommen.

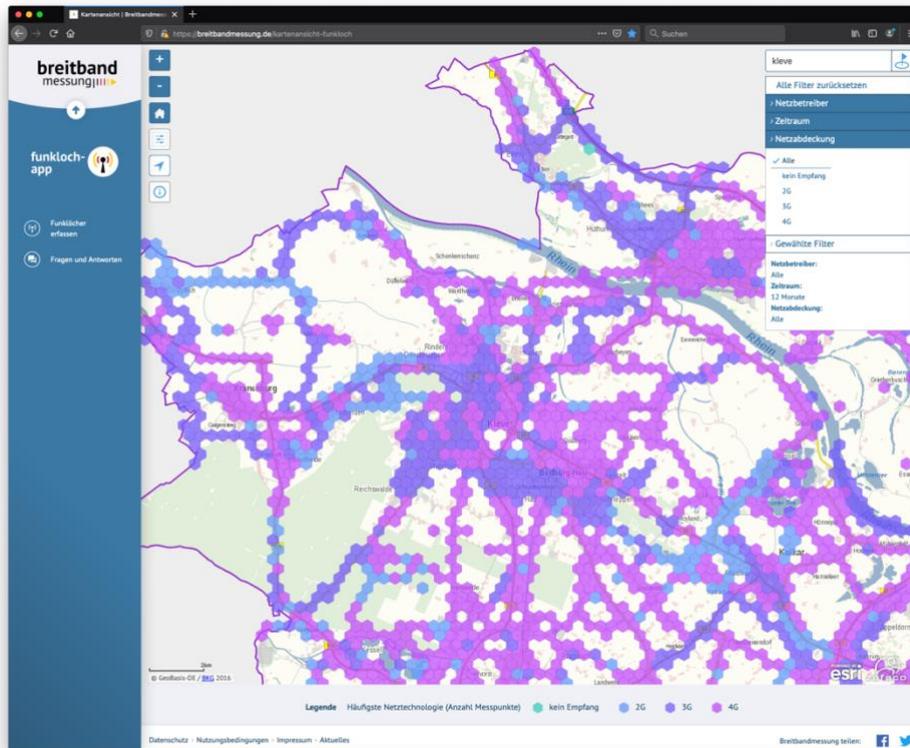


Abbildung 82: Netzabdeckung mit Option „Alle“

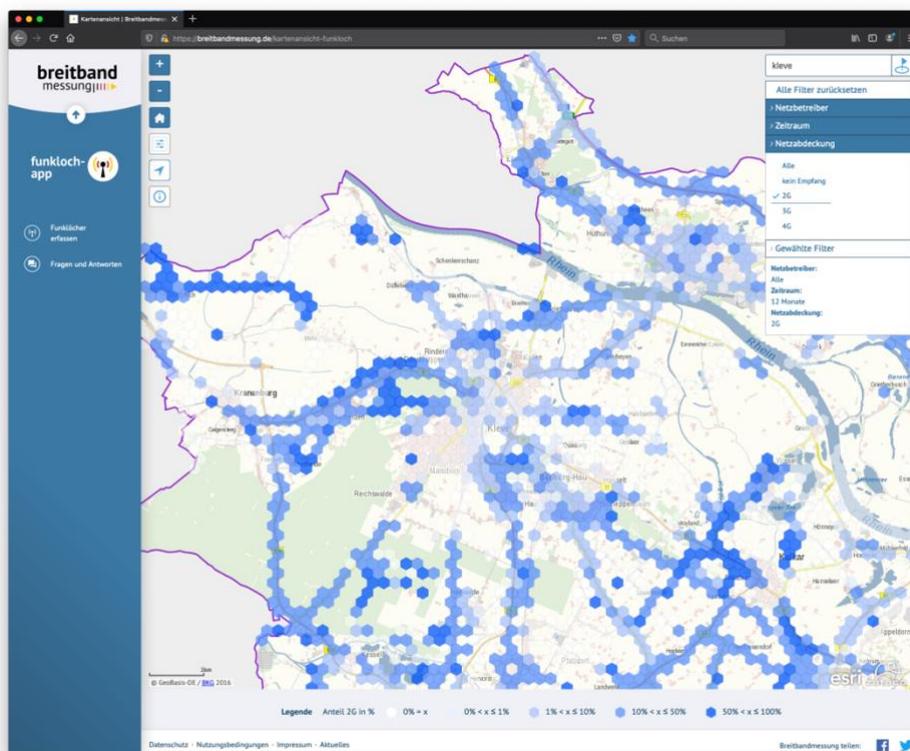


Abbildung 83: Netzabdeckung mit Option „2G“

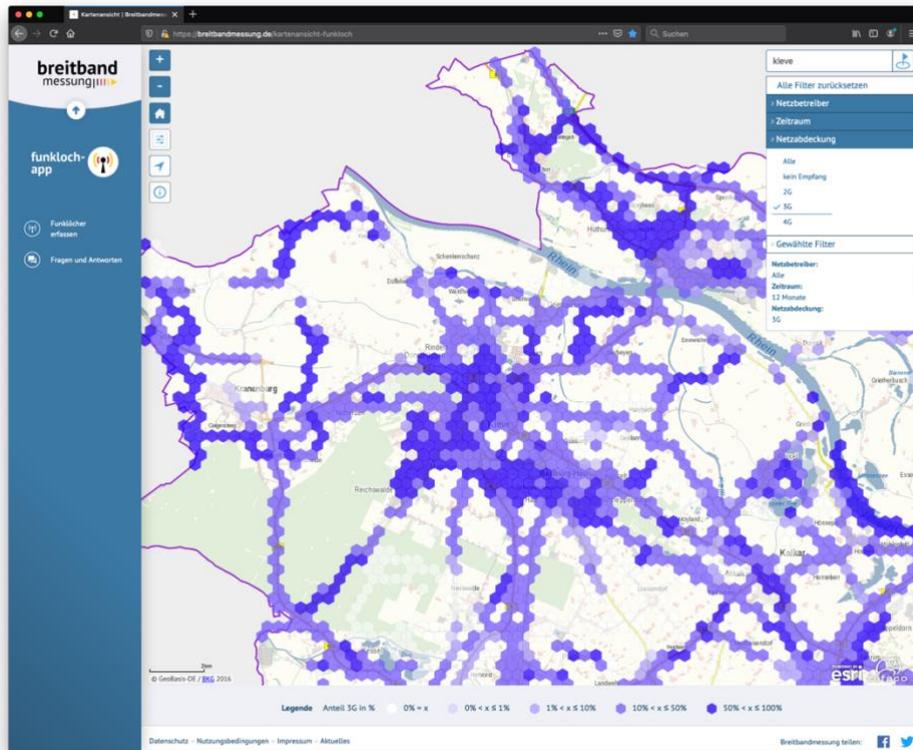


Abbildung 84: Netzabdeckung mit Option „3G“

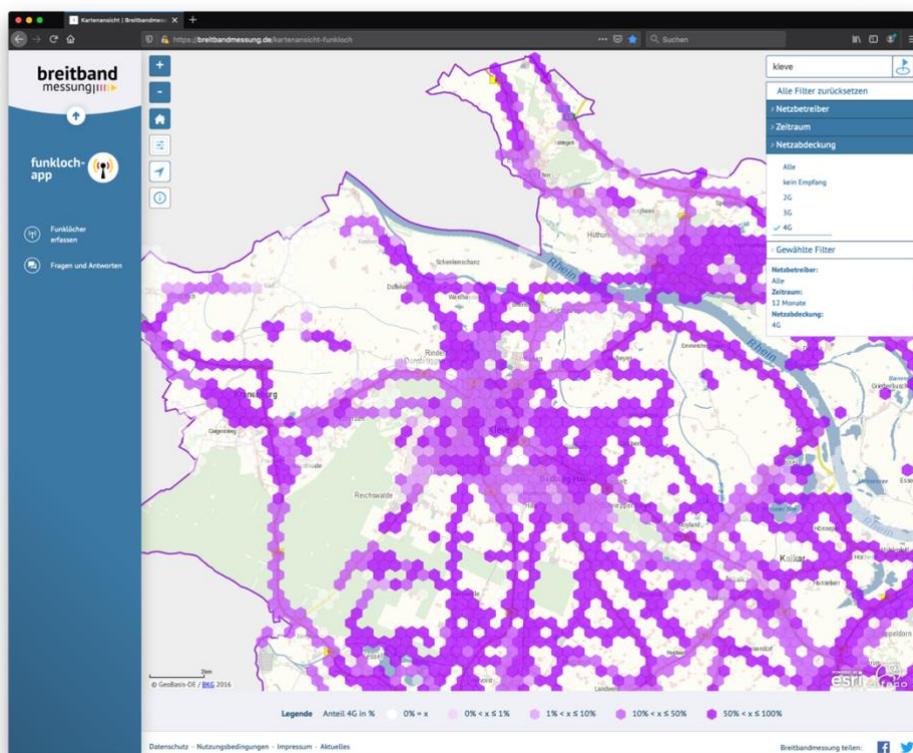


Abbildung 85: Netzabdeckung mit Option „4G“

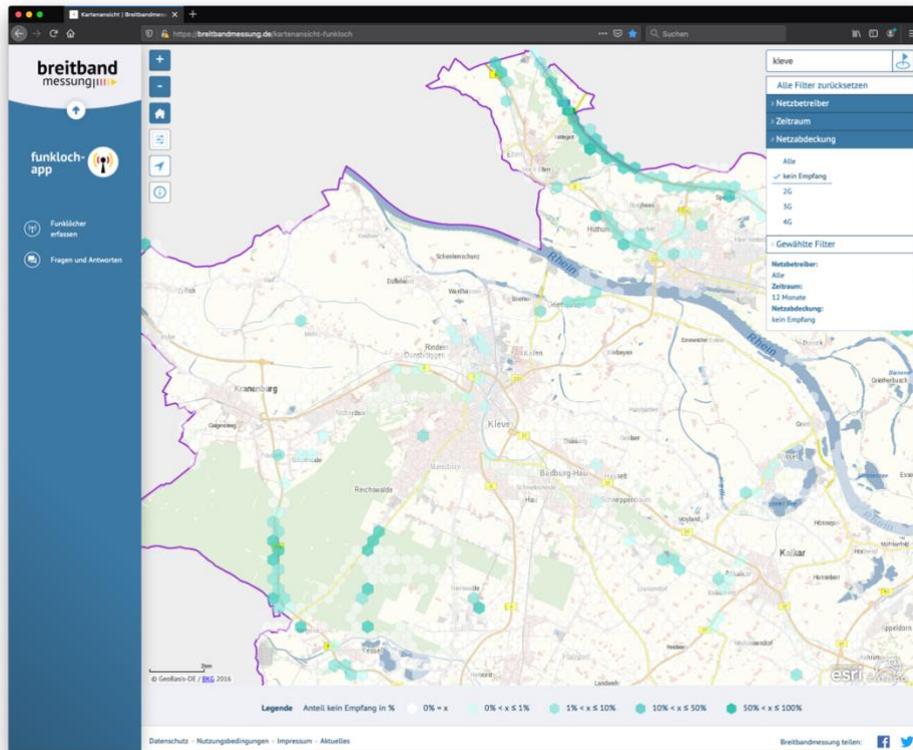


Abbildung 86: Netzabdeckung mit Option „kein Empfang“

Grundkarten-Galerie

Durch Klick auf die Schaltfläche „Grundkarten-Galerie“ öffnet sich ein Overlay, in dem die Hintergrundkarte der Darstellung ausgewählt werden kann.

Folgende Darstellungen stehen zur Auswahl:

- Farbige Hintergrundkarte (Voreinstellung)
- Hellgraue Hintergrundkarte

Schließen des Overlays erfolgt durch Klick auf „x“.

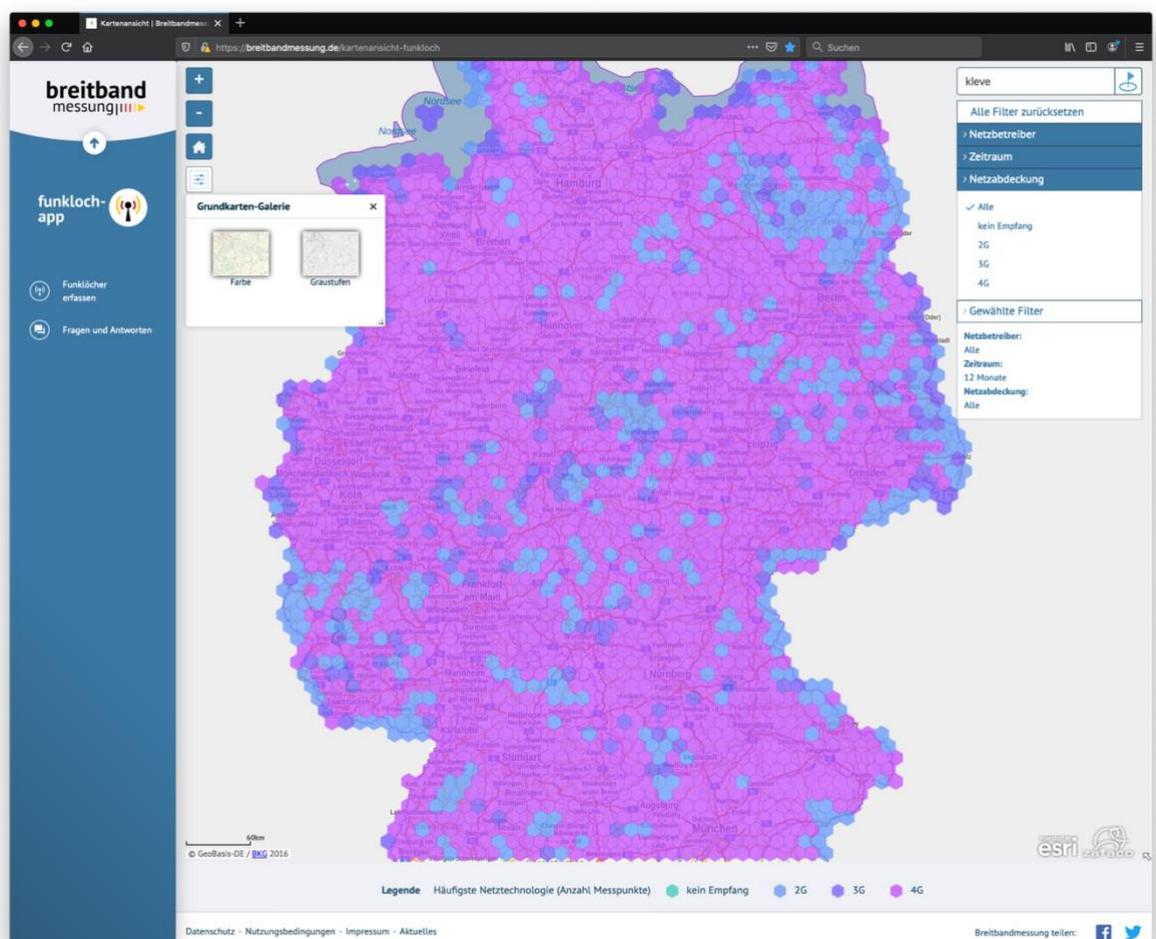


Abbildung 87: Wahl der Hintergrundkarte aus der Grundkarten-Galerie

Informationselement

Informationen zur Kartenansicht

Durch Klick auf die Schaltfläche „Informationen zur Kartenansicht“ wird ein Overlay eingeblendet, das weitere Informationen zur Interpretation der Kartenansicht bereitstellt und einen Verweis auf die FAQ enthält.

Navigation in der Karte

Der Kartenausschnitt kann mit Hilfe der Maus verschoben werden.

Darüber hinaus stehen zur Navigation in der Kartendarstellung folgende Funktionen zur Verfügung:

Verschieben

- Das Verschieben der Karte erfolgt mit Hilfe der Maus oder der Pfeiltasten.

Zoom in

- Durch Klick auf die Schaltfläche „+“ oder Drehen des Mausekkrads nach oben wird die Karte vergrößert (kleinerer Maßstab der Karte).
- Die Seitenlänge der Hexagone verdoppelt sich in jeder der neun Auflösungsstufen und variiert dabei von 100 Meter bis zu 25,6 km.

Zoom out

- Durch Klick auf die Schaltfläche „-“ oder Drehen des Mausekkrads nach unten wird die Karte verkleinert (Größerer Maßstab der Karte).
- Die Seitenlänge der Hexagone halbiert sich in jeder der neun Auflösungsstufen und variiert dabei von 25,6 km bis zu 100 Meter.

Standardausdehnung

- Durch Klick auf die Schaltfläche „Standardausdehnung“ wird die Karte auf den Mittelpunkt Deutschlands zentriert und der Maßstab so eingestellt, dass ganz Deutschland sichtbar ist.

Eigene Position bestimmen

- Durch Klick auf „Eigene Position bestimmen“ wird die Darstellung der Karte auf die Position des Nutzers zentriert.
- Zu diesem Zweck wird der Standort aus dem Browser ausgelesen. Es öffnet sich ein Dialog, in dem der Nutzer der Übertragung seines Standortes an die Breitbandmessung zustimmen muss, damit diese Funktion ausgeführt werden kann. Die Darstellung dieses Dialoges unterscheidet sich je nach Browsertyp.

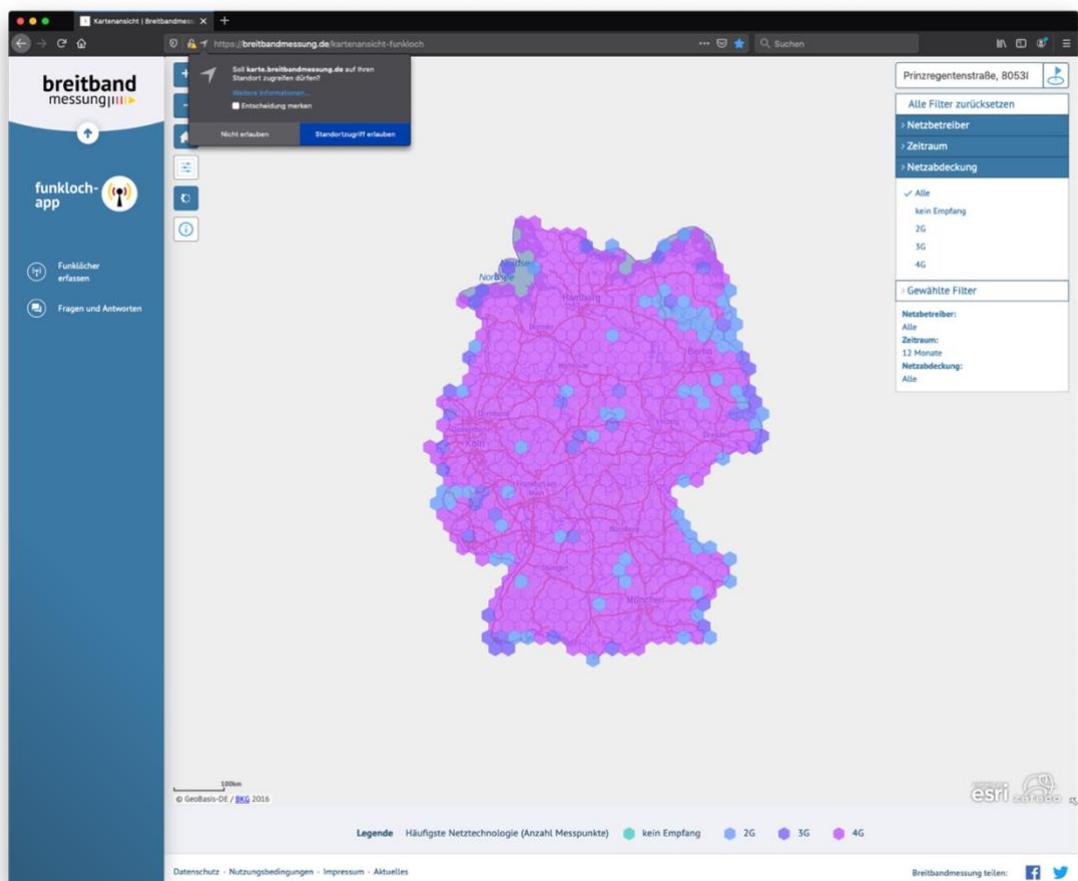


Abbildung 88: Dialog, in dem der Endkunde der Übertragung seines Standortes an die Breitbandmessung zustimmen muss

Adresssuche

Damit ein Endkunde seinen Wohnort oder beliebige andere Adressen möglichst schnell lokalisieren kann, wird eine Adresssuche angeboten.

Das Eingabefeld verfügt über ein dynamisches Vorschlagswesen, das mögliche Adressen aufgrund der aktuellen Nutzereingabe anzeigt. Werden mehrere Treffer gefunden, kann der Nutzer die gewünschte Adresse aus einer Liste auswählen.

Zudem besteht die Möglichkeit, eine Markierungsfahne auf der Karte zu setzen. Das entsprechende Symbol befindet sich direkt neben dem Eingabefeld.

Bei Klick auf einen Vorschlag aus der Liste oder die Schaltfläche mit dem Symbol „Markierungsfahne“, zoomt die Karte automatisch zum angegebenen Punkt.

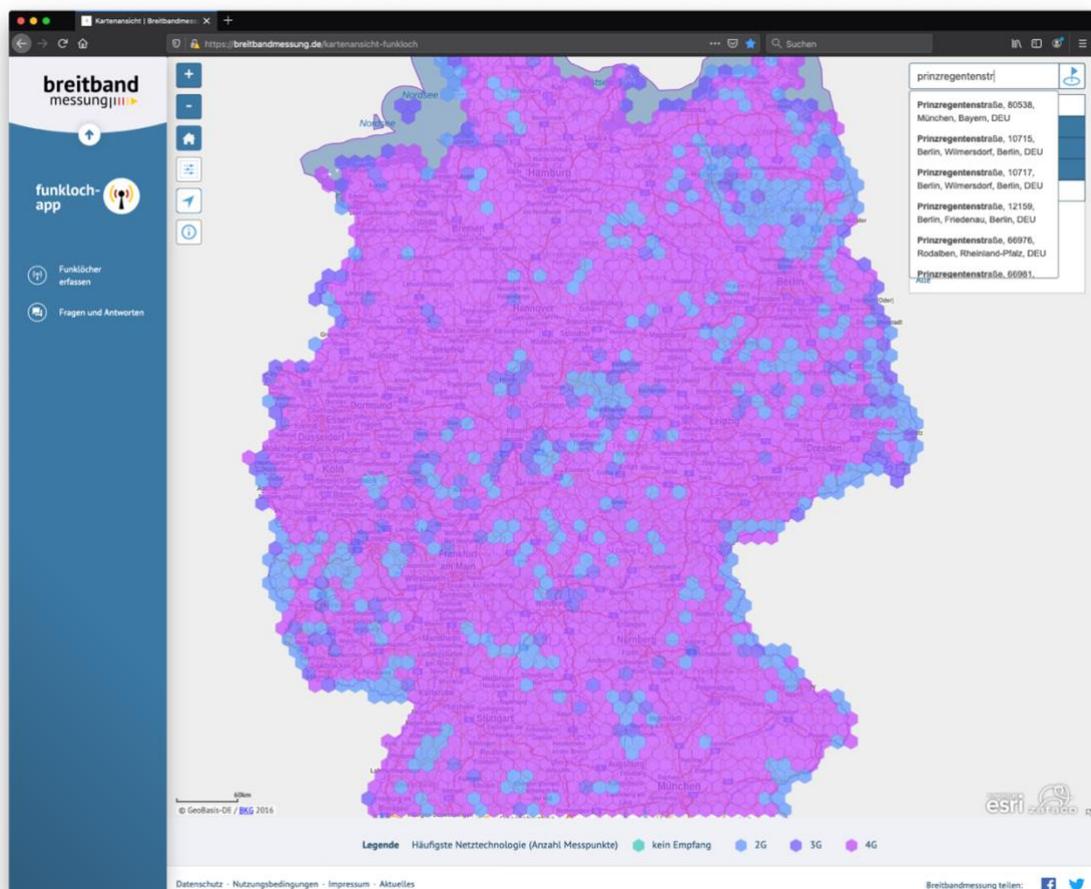


Abbildung 89: Eingabemöglichkeit zur Adresssuche

Übersichtskarte

Durch Klick auf den nach links oben gerichteten Pfeil in der unteren rechten Ecke der Darstellung wird eine Übersichtskarte eingeblendet, in dem der in der zentralen Kartendarstellung gezeigte Ausschnitt markiert ist.

Der dargestellte Ausschnitt kann mit der Maus verschoben werden.

Durch Klick auf das Maximierungs-Symbol oberhalb des Pfeiles wird die Übersichtskarte als Vollbild dargestellt. Diese maximierte Darstellung kann durch erneuten Klick auf das Symbol beendet werden.

Die Übersichtsdarstellung wird durch Klick auf den nun nach rechts unten zeigendem Pfeil wieder ausgeblendet.

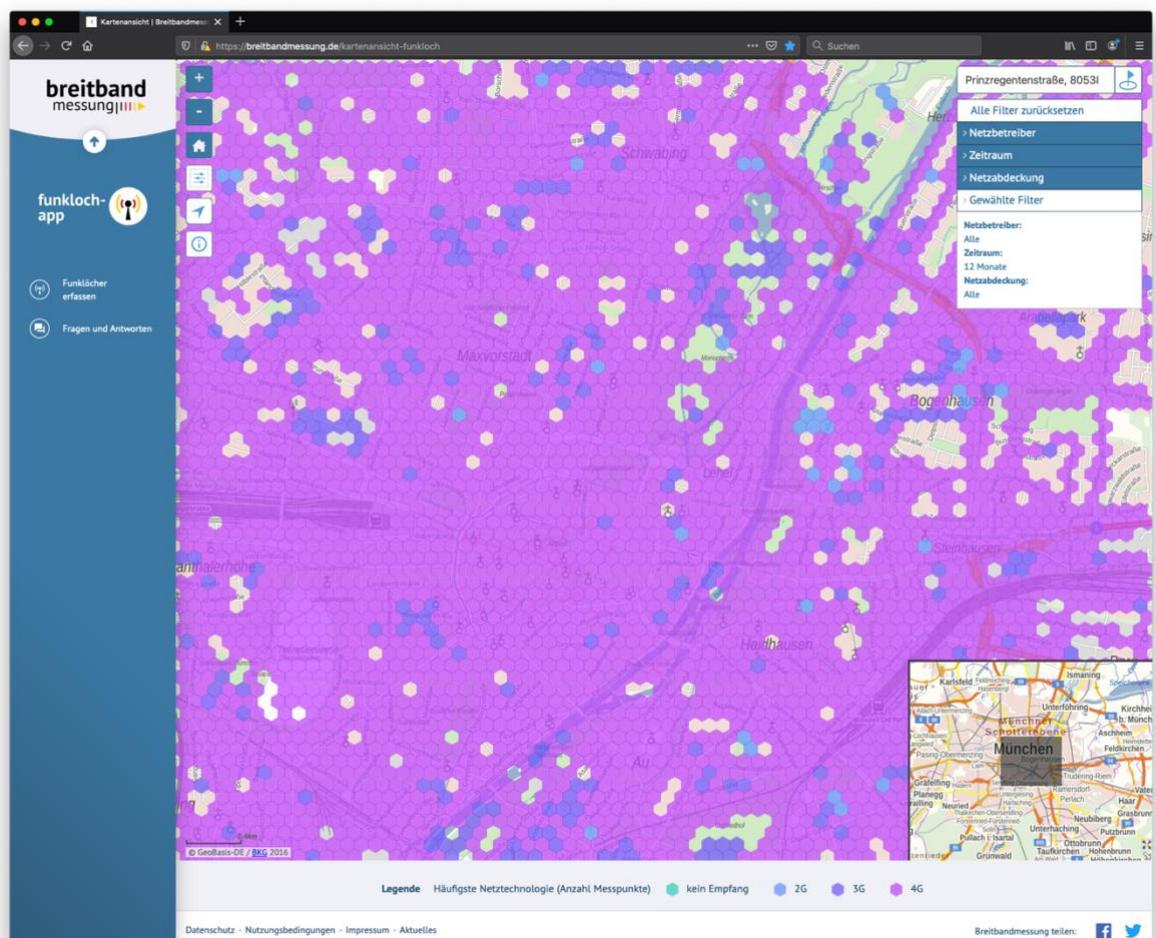


Abbildung 90: Eingblendete Übersichtskarte rechts unten

Ergebnisse pro Hexagon / Pop-Up

Bei Auswahl eines Hexagons mit der Maus werden die Ergebnisse in Form einer Tabelle und einer Balkengrafik als Pop-Up dargestellt. Dabei erfolgt eine Filterung gemäß der für Netzbetreiber und Zeitraum gesetzten Optionen.

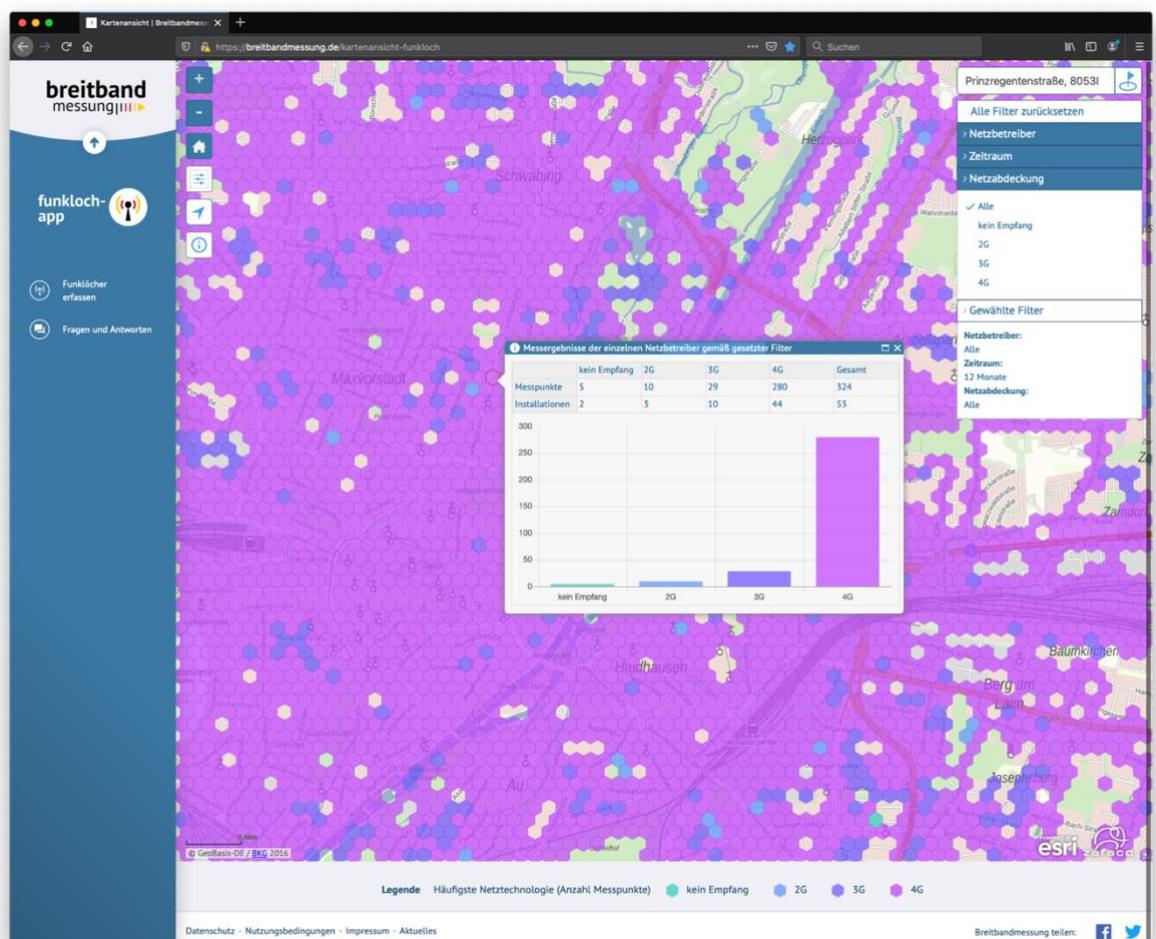


Abbildung 91: Pop-Up mit den Ergebnissen eines Hexagons

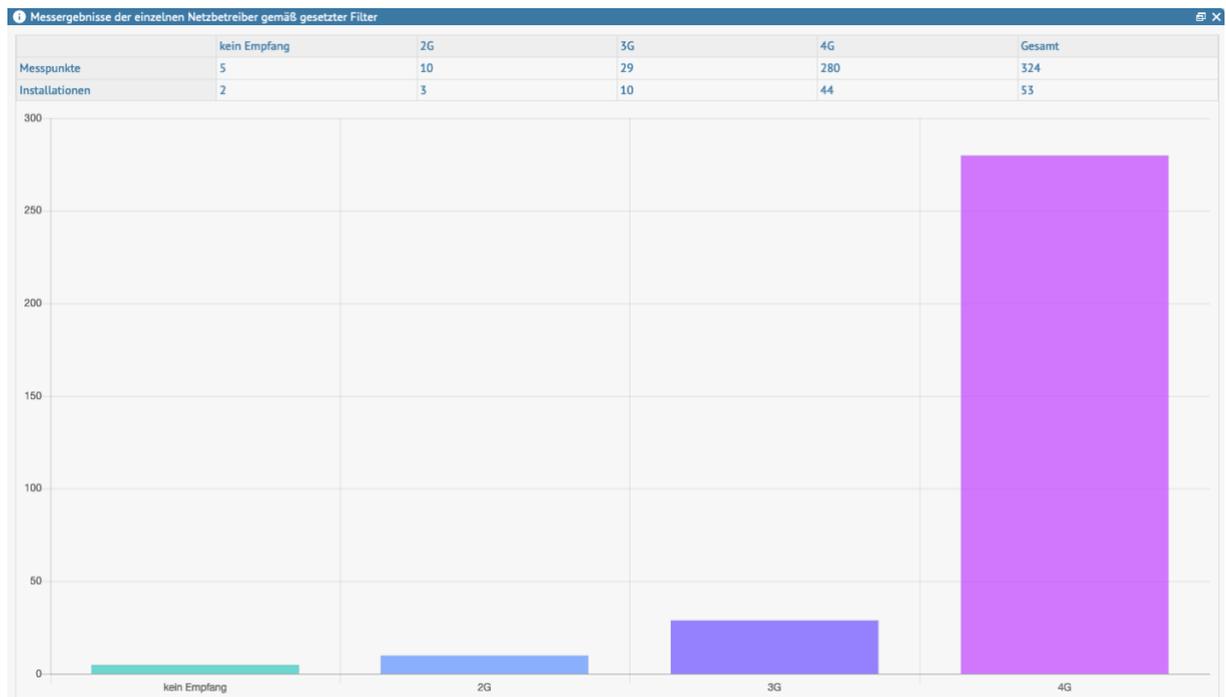


Abbildung 92: Pop-Up in maximierter Ansicht

Die erste Zeile der Tabelle enthält die Anzahl der Messpunkte pro Netztechnologie und ohne Empfang sowie die Gesamtsumme aller Messpunkte im Hexagon. Darunter ist jeweils die Anzahl der App-Installationen angegeben, mit denen die Messpunkte erfasst wurden.

Durch Klick auf das „x“ oben rechts am Pop-Up wird das Pop-Up wieder geschlossen.

Ein Klick auf das Maximierungssymbol links daneben maximiert die Ansicht des Pop-Ups. Dies ermöglicht bei typischen Bildschirmauflösungen die Darstellung des Pop-Up ohne Rollbalken.

Interpretation der Messergebnisse in der Karte

Das Ziel der Kartendarstellung ist es, den Nutzern einen Eindruck über die gemeldeten Messpunkte in aggregierter Form von Hexagonen in bestimmten Regionen zu vermitteln.

Das Ergebnis eines Hexagons ist umso aussagekräftiger, je mehr Messpunkte von unterschiedlichen Nutzern (ablesbar an der Anzahl der Installationen) hinterlegt sind. Die Kartendarstellung gibt unter Umständen keine vollständige Auskunft über die vor Ort maximal verfügbare Netztechnologie eines Netzbetreibers. Dies liegt unter anderem daran, dass die erzeugten Messpunkte vom Endgerät und den vertraglichen Modalitäten des Nutzers abhängen.

9 Impressum

Die Breitbandmessung wurde von der zafaco GmbH im Auftrag der Bundesnetzagentur entwickelt.

Ihre Fragen zu dieser Beschreibung, deren Inhalt, Struktur oder Geltungsbereich sowie Anregungen sind uns willkommen.

Ansprechpartner:

zafaco GmbH

Münchener Str. 101/39

85737 Ismaning

Deutschland

info@breitbandmessung.de

Ismaning, 07. November 2019

© zafaco GmbH

Vervielfältigung und Nachdruck – auch auszugsweise –
nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung.

Das dargestellte Wissen unterliegt dem geistigen Urheberrecht der zafaco GmbH. Der Wortlaut dieses Dokuments darf daher nicht in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder andere Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung reproduziert oder weiterverarbeitet werden.

Trotz größter Sorgfalt und vielfältiger Qualitätssicherungen können bei entsprechend komplexen Ausarbeitungen Fehler auftreten. Die zafaco GmbH übernimmt daher keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für eventuelle fehlerhafte Angaben und deren Folgen.