



**Die
Desktop-App der
Breitbandmessung
aus Sicht
des Nutzers**

Inhalt

1	Allgemeines	4
2	Einsatzzweck	5
	Hintergrund	5
	Abweichungskriterien	6
	Anforderungen an die Messkampagne	6
3	Unterstützte Betriebssysteme	7
4	Installation	7
5	Deinstallation	9
6	Start der Desktop-App	11
	Einwilligungserklärung	11
7	Startseite und Navigation	14
8	Nutzerangaben	16
	Anbieter	18
	Datenübertragungsrate	19
	Tarif-Typ	20
	Tarif-Informationen – manuelle Eingabe (Optional)	21
	Postleitzahl	22
	Zusammenfassung	24
	Technische Hinweise	25
	Zweck und Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung	28
9	Messkampagne	30
	Durchführung der Messkampagne	31
	Technische Hinweise	34
	Ergebnisdarstellung der laufenden Messkampagne	37
	Abschluss der laufenden Messkampagne	38
	Datenübernahme	42

10	Messprotokoll	43
11	Einstellungen.....	48
12	Impressum	49

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.

Der Test wurde von der zafaco GmbH im Auftrag der Bundesnetzagentur entwickelt.

Neben der browserbasierten Messung steht eine Desktop-App als installierbare Version zur Messung breitbandiger Internetzugangsdienste im Festnetz zur Verfügung.

Die Desktop-App ermöglicht Verbrauchern die Durchführung einer Mindestanzahl von Einzelmessungen als Messkampagne.

In dieser allgemeinverständlichen Beschreibung wird die Durchführung von Messungen mit der Desktop-App aus Sicht des Nutzers erläutert.

2 Einsatzzweck

Die als Desktop-App installierbare Version der Breitbandmessung ermöglicht Verbrauchern die Überprüfung der vertraglich vereinbarten Download-Datenübertragungsraten im Festnetz. Der Test kann in der Argumentation gegenüber dem Anbieter genutzt werden.

Mit Hilfe der Desktop-App erfolgt die Durchführung einer Mindestanzahl von zeitlich geplanten Einzelmessungen als Messkampagne.

Hintergrund

Die Bereitstellung der Desktop-App beruht auf Art. 4 Abs. 4 Verordnung (VO) (EU) 2015/2120 des europäischen Parlaments u. a. über Maßnahmen zum Zugang zum offenen Internet, nach der jede erhebliche, kontinuierliche oder regelmäßig wiederkehrende Abweichung bei der Geschwindigkeit oder bei anderen Dienstqualitätsparametern zwischen der tatsächlichen Leistung der Internetzugangsdienste und der vom Anbieter der Internetzugangsdienste gemäß Art. 4 Abs. 1 lit. a) – d) angegebenen Leistung für die Auslösung der Rechtsbehelfe, die dem Verbraucher nach nationalem Recht zusteht, als nicht vertragskonforme Leistung gilt, sofern die rechtserheblichen Tatsachen durch einen von der nationalen Regulierungsbehörde zertifizierten Überwachungsmechanismus festgestellt wurde.

Gemäß BEREC¹-Leitlinien gilt ein Überwachungsmechanismus, den eine nationale Regulierungsbehörde zur Verfügung stellt und der für diesen Zweck eingeführt wurde, als zertifizierter Überwachungsmechanismus (vgl. BEREC-Leitlinien, Rn. 161). Die Breitbandmessung erfüllt diese Voraussetzung.

Am 04.07.2017 hat die Bundesnetzagentur eine Mitteilung (485/2017) veröffentlicht, in der die unbestimmten Rechtsbegriffe, „erhebliche, kontinuierliche oder regelmäßig wiederkehrende Abweichung bei der Geschwindigkeit“ konkretisiert und Vorgaben zum Nachweis mittels Breitbandmessung gemacht werden.

¹ Gremium europäischer Regulierungsstellen für elektronische Kommunikation
5 von 49

Abweichungskriterien

Nach dem Wortlaut der Mitteilung (485/2017) liegt nach Ansicht der Bundesnetzagentur eine „erhebliche, kontinuierliche oder regelmäßig wiederkehrende Abweichung bei der Geschwindigkeit“ i.S.d. Art. 4 Abs. 4 VO (EU) 2015/2120 vor, wenn:

1. nicht an mindestens zwei Messtagen jeweils mindestens einmal 90 % der vertraglich vereinbarten maximalen Geschwindigkeit erreicht werden,
2. die normalerweise zur Verfügung stehende Geschwindigkeit nicht in 90 % der Messungen erreicht wird oder
3. die vertraglich vereinbarte minimale Geschwindigkeit an mindestens zwei Messtagen jeweils unterschritten wird.

Anforderungen an die Messkampagne

Die Bundesnetzagentur hält dabei – gemäß der Mitteilung (485/2017) – folgende Anforderungen für erforderlich:

1. Es müssen mindestens 20 Messungen erfolgen.
2. Die Messungen müssen an mindestens zwei unterschiedlichen Tagen vorgenommen werden.
3. Die Messungen sollen sich im gleichen Umfang auf die beiden Tage verteilen, so dass mindestens 10 Messungen an einem Tag erfolgen.
4. Die Messungen sind mit LAN-Verbindung vorzunehmen.
5. Die Messungen sollen über die im Rahmen der Breitbandmessung bereitgestellte installierbare Version der Breitbandmessung durchgeführt werden.

Darüber hinaus sollen die technischen Hinweise zur Durchführung der Messungen beachtet werden.

Die Messergebnisse müssen mit Zeitstempel protokolliert sein.

3 Unterstützte Betriebssysteme

Die Desktop-App steht für den Betrieb unter folgenden Betriebssystemen und Versionen zur Verfügung:

- Windows
(ab Windows 7²)
- macOS
(ab macOS 10.9)
- Linux
(Ubuntu ab Version 12.04 / Debian ab Version 8 /
KDE neon ab Version 12.04 / Mint ab Version 17)

4 Installation

Die Installationsdateien für die Betriebssysteme Windows, MacOS und Linux stehen auf der Website <https://breitbandmessung.de> zum Herunterladen zur Verfügung.

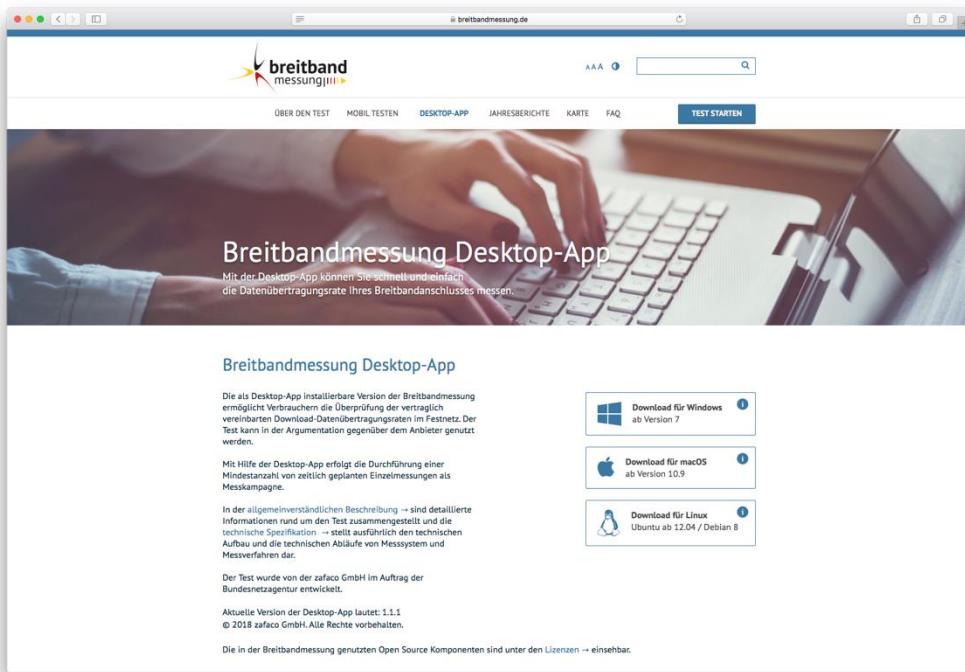


Abbildung 1: Herunterladen der Installationsdatei auf <https://breitbandmessung.de>

² Die Breitbandmessung Desktop-App wurde bei Nutzung eines Windows 7 Betriebssystems für Messungen an Breitbandanschlüsse mit einer Datenübertragungsrate von maximal bis zu 250 Mbit/s optimiert. Für Messungen an Anschlüssen mit einer vertraglich vereinbarten Datenübertragungsrate größer 250 Mbit/s nutzen Sie bitte ein Windows Betriebssystem ab Version 8.

Nach Auswahl der Installationsdatei für das gewünschte Betriebssystem speichert der Nutzer diese zunächst auf seinem Endgerät.

Die Durchführung der Installation unterscheidet sich je nach Betriebssystem.

Microsoft Windows

Der Nutzer führt einen Doppelklick auf die lokal gespeicherte Installationsdatei aus und bestätigt, dass die Installation erfolgen soll. Bei Bedarf kann das Installationsverzeichnis angepasst werden.

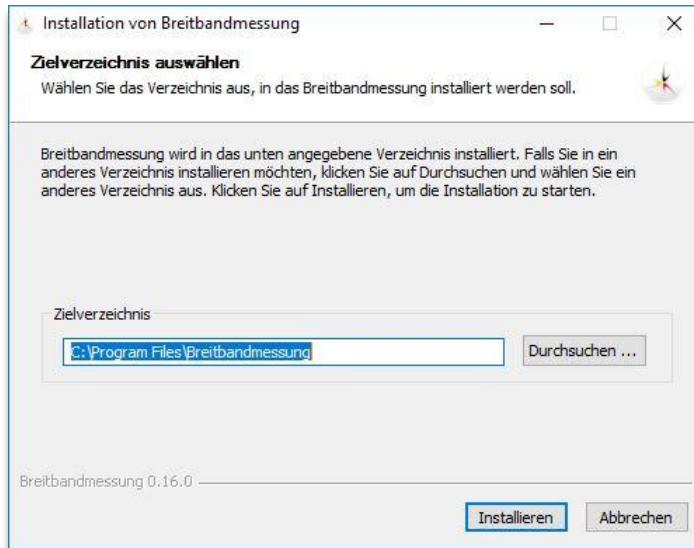


Abbildung 2: Installation unter Microsoft Windows

MacOS

Der Nutzer führt einen Doppelklick auf die lokal gespeicherte Installationsdatei aus und zieht die App auf das Applikationsverzeichnis.

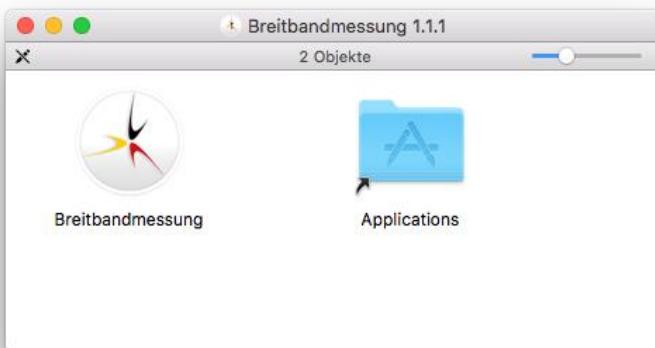


Abbildung 3: Installation unter MacOS

Linux

Der Nutzer führt einen Doppelklick auf die lokal gespeicherte Installationsdatei aus und bestätigt, dass die Installation erfolgen soll. Darüber hinaus kann eine kommandozeilenorientierte Installation mit dem Befehl „`dpkg -i breitbandmessung-<version>-linux.deb`“ durchgeführt werden.

5 Deinstallation

Die Durchführung der Deinstallation unterscheidet sich je nach Betriebssystem.

Microsoft Windows

Die Deinstallation erfolgt in der Windows Systemsteuerung unter „Programme“. Nach Auswahl von „Programme und Features“ gelangt der Nutzer zu einer Liste der momentan installierten Programme, in der er einen Doppelklick auf den Eintrag „Breitbandmessung“ ausführt. Nach einem Bestätigungsdialog erscheint dann der Deinstallationsassistent, der nach Klick auf „Deinstallieren“, die Desktop-App der Breitbandmessung vom Endgerät entfernt.

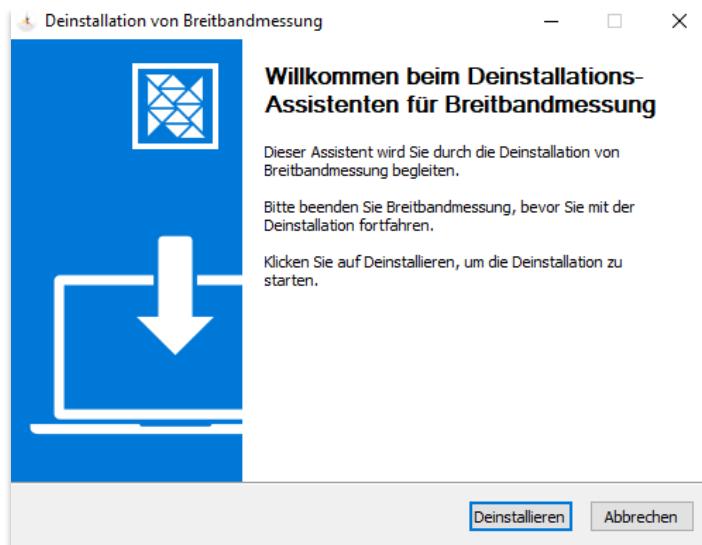


Abbildung 4: Installation unter Microsoft Windows

MacOS

Die Deinstallation erfolgt im „Finder“ unter „Programme“. Durch die Löschung des Eintrages „Breitbandmessung“ wird die App vom Endgerät entfernt.

Linux

Die Deinstallation erfolgt mit einem beliebigen Paketmanager. Durch die Auswahl des Paketes „Breitbandmessung“ wird die App nach Bestätigung vom Endgerät entfernt. Darüber hinaus kann eine kommandozeilenorientierte Deinstallation mit dem Befehl „`dpkg -r breitbandmessung`“ durchgeführt werden.

6 Start der Desktop-App

Zum Start der Desktop-App klickt der Nutzer im Startmenü auf die Kachel „Breitbandmessung“.³

Falls die entsprechende Option unter „Einstellungen“ gewählt ist, kann der Start auch aus der Systemleiste erfolgen.

Einwilligungserklärung

Der Nutzer muss beim ersten Start der Desktop-App die Bestimmungen zum Datenschutz und die Nutzungsbedingungen gelesen und akzeptiert haben. Dabei werden insbesondere auch Zweck und Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung sowie die Rechte des Nutzers erläutert und die Einwilligung in die Nutzung der im Rahmen des Messverfahrens erhobenen Daten bestätigt.

Die Datenschutzerklärung enthält Informationen zur Verarbeitung personenbezogener Daten gemäß Art. 13 DSGVO.

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:

- Name des Breitbandanbieters des Nutzers (Nutzerangabe)
- Vertraglich vereinbarte Datenübertragungsraten (Nutzerangabe)
- Tarif-Typ (Nutzerangabe)

³ Die weitere Beschreibung erfolgt für Microsoft Windows, da die meisten Messungen unter diesem Betriebssystem erfolgen. Das Vorgehen kann sich bei Nutzung unter MacOS oder Linux leicht unterscheiden.

- Postleitzahl (Nutzerangabe)
- Gemessene Datenübertragungsrate im Download
- Gemessene Laufzeit zwischen Messclient und Router
- 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
- Installations-ID
- Kampagnen-ID
- Test-ID
- Messclient-Version
- Betriebssystem
- CPU (Typ / Auslastung)
- RAM (Größe / Auslastung)
- Festplatte (Größe / Auslastung)
- Geschwindigkeit der LAN-Anbindung
- Wenn möglich: Router-Informationen (Modell / Firmware / Name / ID / Synchronisierte Datenrate / LAN- und WAN-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 und die Router-ID, 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 und der Router-ID 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 und alle 4 Wochen verworfenen Salt generiert wird, in den Rohdaten gespeichert. Die Rohdaten sind dadurch anonymisiert.

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

Der Wortlaut dieser Bestimmungen wird auf dem Bildschirm dargestellt und der Nutzer bestätigt die Annahme durch Klick auf „Akzeptieren“.

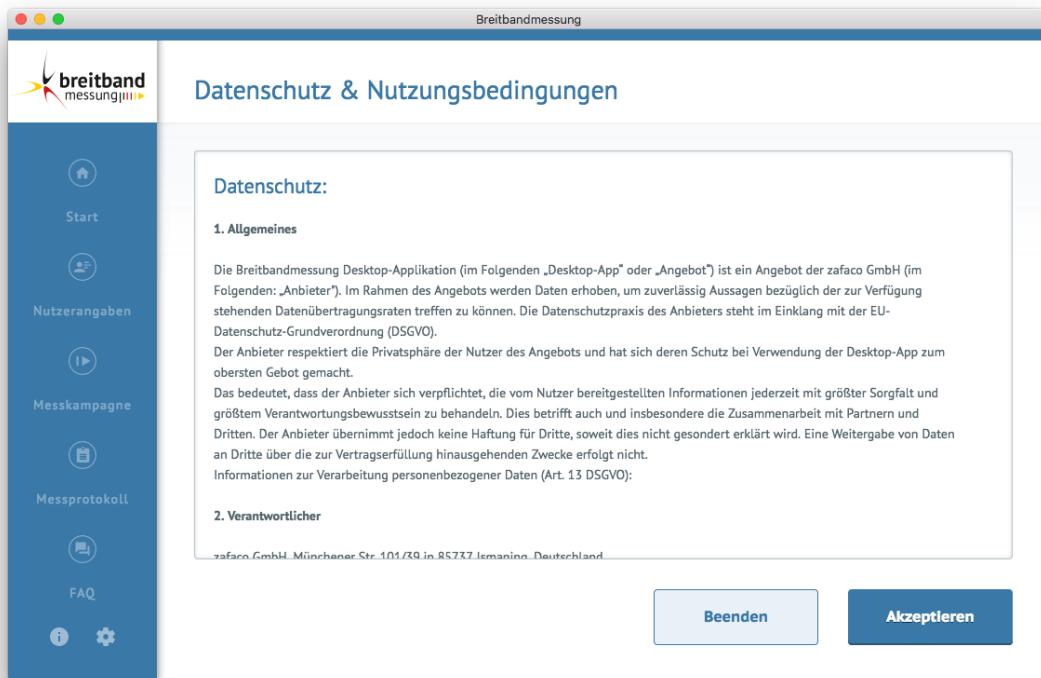


Abbildung 5: Anzeige der Einwilligungserklärung

Die Bedingungen können unter dem Menüpunkt „Informationen (i-Symbol)“ (siehe Seite 15) in der dafür auf dem Endgerät installierten Applikation markiert und kopiert werden. Dadurch ist das Ausdrucken und/oder Speichern möglich.

7 Startseite und Navigation

Nach dem Start der Desktop-App wird zunächst die Startseite geöffnet.

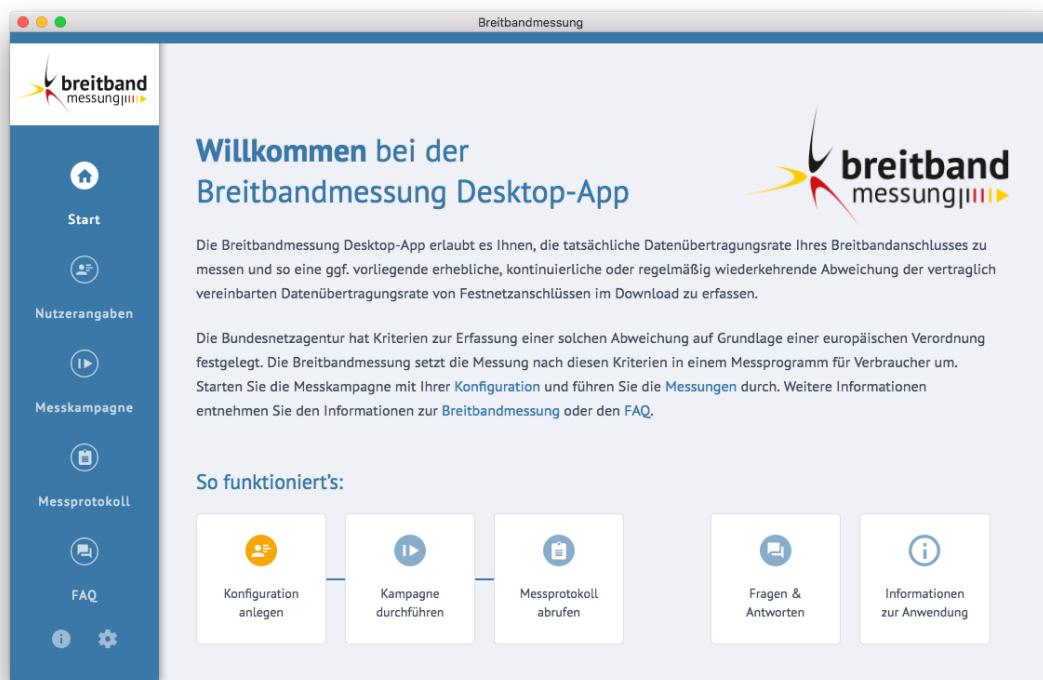


Abbildung 6: Startseite der Breitbandmessung Desktop-App

Auf der linken Seite befindet sich ein Menü, über das der Nutzer in verschiedene Bereiche gelangt:

Start

- Allgemeine Informationen zur Desktop-App der Breitbandmessung und zum Messablauf

Nutzerangaben

- Erfassen der Parameter des zu messenden Anschlusses

Messkampagne

- Durchführung einer Mindestanzahl von Einzelmessungen als Messkampagne
- Übersicht über die Ergebnisse der laufenden Messkampagne
- Technische Hinweise zur Durchführung der Messung

Messprotokoll

- Übersicht über die Ergebnisse der abgeschlossenen Messkampagnen als Messprotokolle
- Zugriff auf die Messprotokolle

Fragen & Antworten (FAQ)

- Antworten auf häufig gestellte Fragen

Informationen (i-Symbol)

- Informationen zur Breitbandmessung, zum Datenschutz, zu den Nutzungsbedingungen und zum Impressum
- Möglichkeit, die Informationen zum Datenschutz und zu den Nutzungsbedingungen in der dafür auf dem Endgerät installierten Applikation zu markieren und kopieren (für externen Ausdruck oder Speicherung)

Einstellungen (Zahnrad-Symbol)

- Konfiguration der App

Der grundsätzliche Ablauf besteht aus den Phasen „Konfiguration anlegen“, „Kampagne durchführen“ und „Messprotokoll abrufen“.

Durch Klick auf die Kacheln im unteren Teil der Startseite gelangt der Nutzer ebenfalls in die oben beschriebenen Bereiche.

8 Nutzerangaben

Vor Durchführung der Messung werden zunächst folgende Daten des zu messenden Anschlusses erfasst, die in der Desktop-App auch jeweils als Vorlage für weitere Messkampagnen vorgehalten werden:

- Anbieter
- Datenübertragungsrate
- Tarif-Typ
- Postleitzahl⁴

Die Abfragen erfolgen mittels Nutzerdialog.

Wenn bereits Nutzerangaben erfasst sind, wird eine Zusammenfassung der vorhandenen Angaben angezeigt.

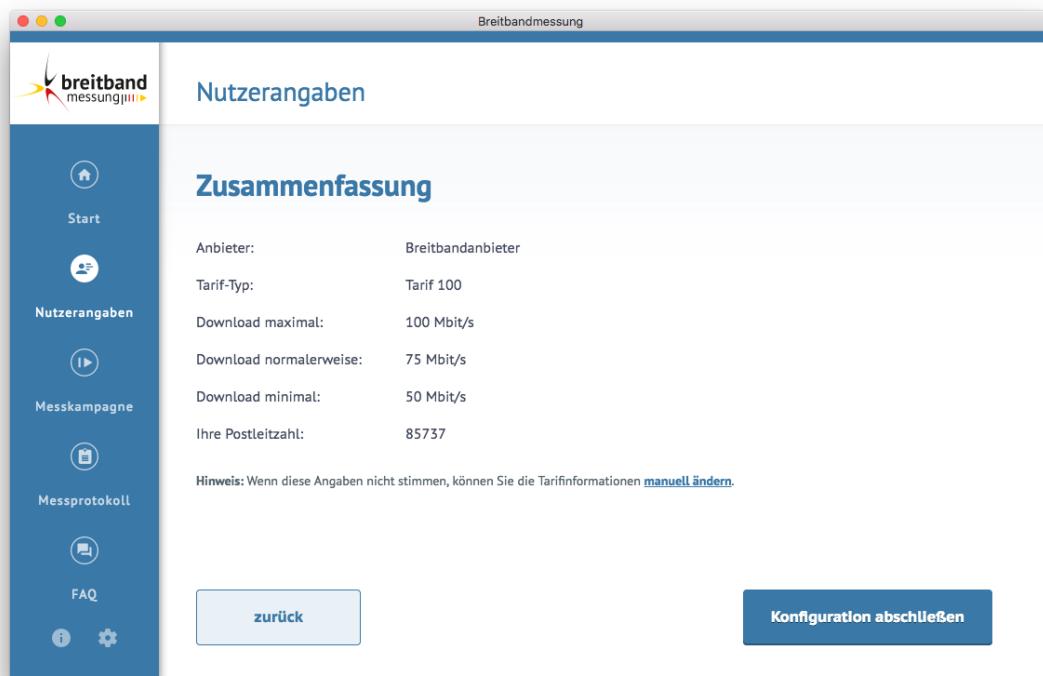


Abbildung 7: Zusammenfassung und Änderung bereits erfasster Nutzerangaben

⁴ Um den Anschluss regional zuordnen zu können, wird die Postleitzahl des Anschlussgebietes abgefragt. Über die Postleitzahl erfolgt im Rahmen von Jahresberichten u.a. die Ermittlung, ob die Messung einem ländlichen, halbstädtischen oder städtischen Bereich zuzuordnen ist.

Wenn der Nutzer diese ändern möchte, klickt er auf „Tarif-informationen manuell ändern“ und der Dialog zur Erfassung der Nutzerangaben wird gestartet. Im Falle einer aktuell laufenden Messkampagne wird diese nach entsprechender Warnmeldung und Bestätigung beendet. Es besteht die Möglichkeit, eine neue Messkampagne zu starten.

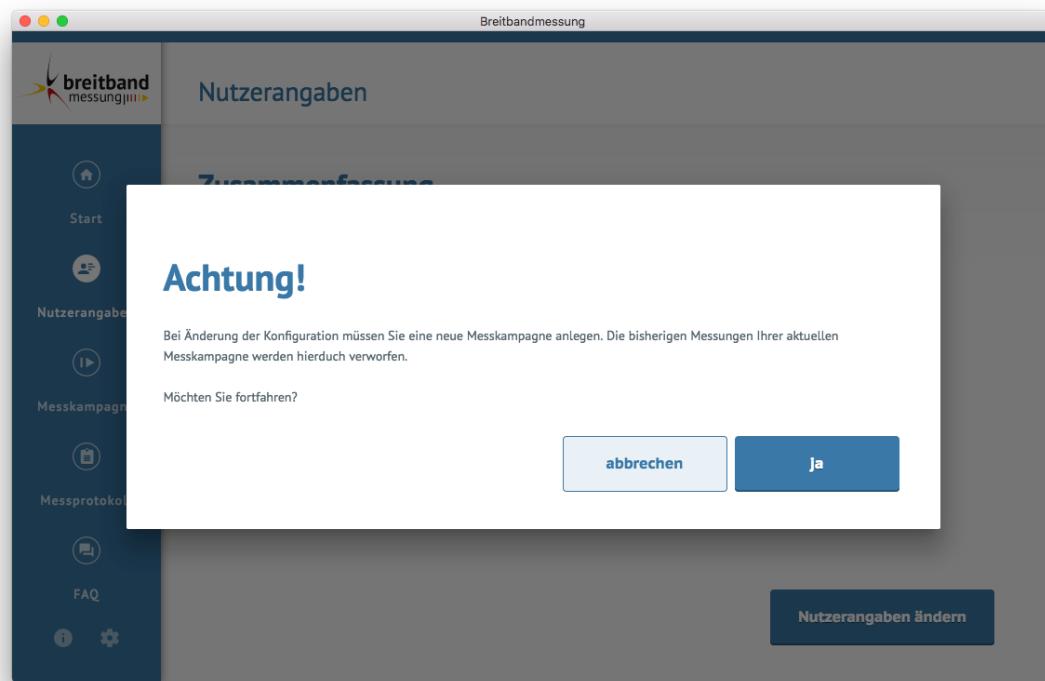


Abbildung 8: Warnmeldung bei Änderung von Nutzerangaben bei laufender Messkampagne

Anbieter

Hier erfolgt die Eingabe des Breitbandanbieters. Zur Vereinfachung der Auswahl können auch nur die Anfangsbuchstaben des Anbieters in das Auswahlfeld eingeben werden. Der Nutzer erhält dann ein Dropdown 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 Nutzer gebeten, eine E-Mail mit Angabe des Anbieters an service@breitbandmessung.de zu senden. Die Anbieterdatenbank wird dann ggf. um bisher nicht erfasste Anbieter erweitert.

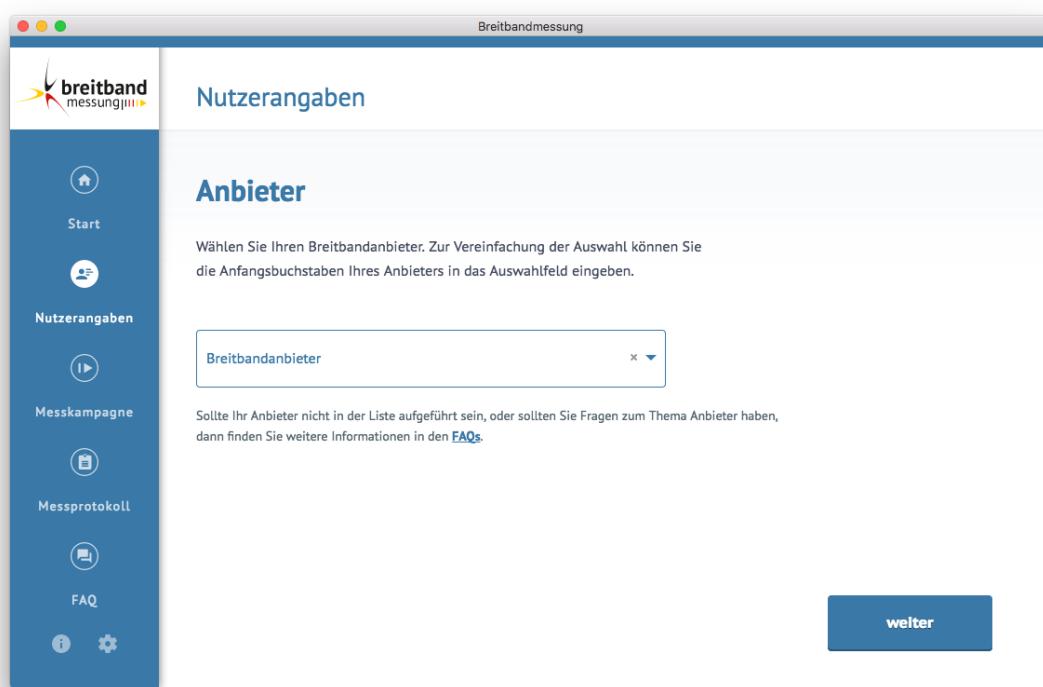


Abbildung 9: Abfrage des Anbieters

Die Navigation zum nächsten Schritt erfolgt durch Klick auf „weiter“.

Datenübertragungsrate

In diesem Schritt wählt der Nutzer aus einer Liste die vertraglich vereinbarte maximale Datenübertragungsrate seines Anschlusses im Download in Mbit/s aus. Die entsprechende Information ist z. B. im Produktinformationsblatt, im Kundencenter, auf der Rechnung oder anderen Mitteilungen des Anbieters zu finden.

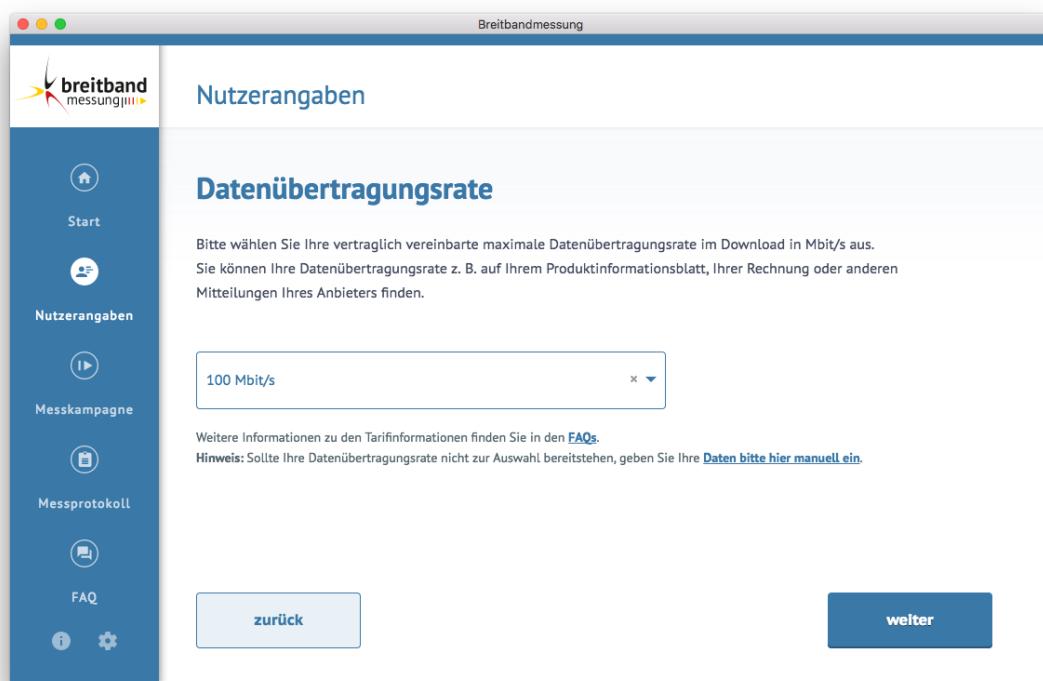


Abbildung 10: Abfrage der Datenübertragungsrate

Sollte die Datenübertragungsrate des Nutzers nicht zur Auswahl stehen, so kann diese manuell eingegeben werden. Zu diesem Zweck klickt der Nutzer auf den dafür vorgesehenen Link und gelangt damit zum Schritt „Tarif-Informationen – manuelle Eingabe“ (siehe Seite 21).

Die Navigation zum nächsten Schritt erfolgt durch Klick auf „weiter“.

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

Tarif-Typ

Auf Basis des angegebenen Anbieters und der vertraglich vereinbarten maximalen Datenübertragungsrate im Download werden die für diese Kombination in der Anbieterdatenbank der Breitbandmessung vorhandenen Tarif-Typen – sofern verfügbar – zur Auswahl gestellt. Der Tarif-Typ ist z. B. auch im Produktinformationsblatt, im Kundencenter, auf der Rechnung oder anderen Mitteilungen des Anbieters zu finden.

In der Anbieterdatenbank sind zu den Tarif-Typen die vom Anbieter zugesagten minimalen, normalerweise zur Verfügung stehenden und maximalen Soll-Werte der Datenübertragungsrate im Download hinterlegt, die bei der Darstellung der individuellen Messergebnisse als Bezugswerte angezeigt werden.

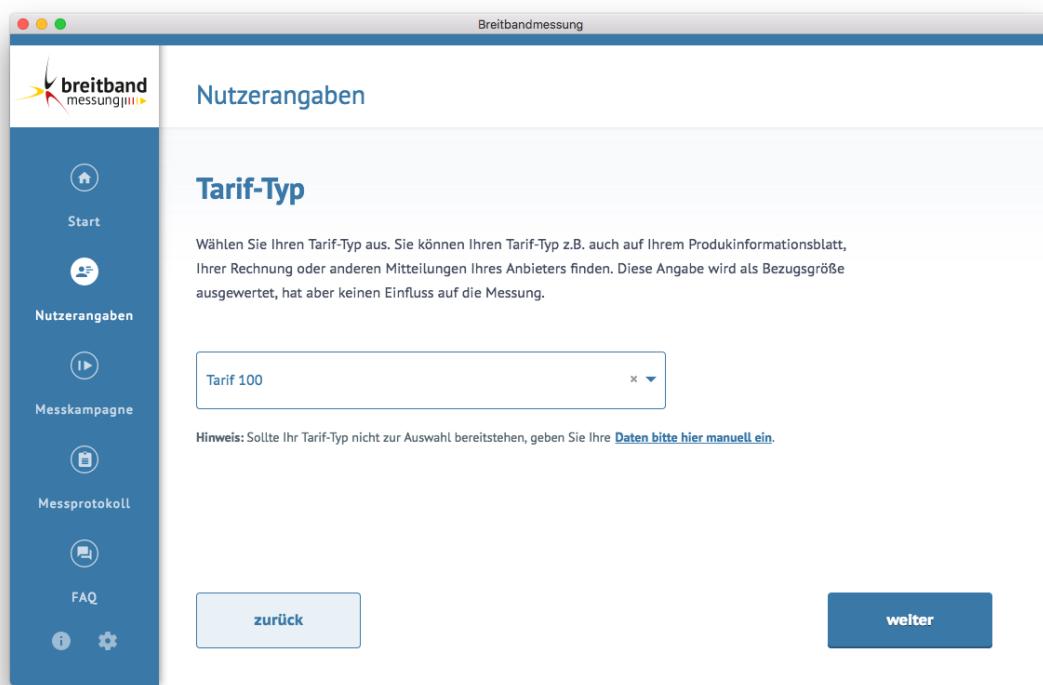


Abbildung 11: Abfrage des Tarif-Typs

Sollte der genutzte Tarif nicht in der Liste der Tarif-Typen aufgeführt sein, so können die Tarifdaten manuell eingegeben werden. Zu diesem Zweck klickt der Nutzer auf den dafür vorgesehenen Link und gelangt damit zum Schritt „Tarif-Informationen – manuelle Eingabe“ (siehe Seite 21).

Die Navigation zum nächsten Schritt erfolgt durch Klick auf „weiter“.

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

Tarif-Informationen – manuelle Eingabe (Optional)

Liegen die entsprechenden Tarifinformationen nicht vor, so hat der Nutzer die Möglichkeit, diese manuell einzutragen.

Der Nutzer gibt hierfür die in seinem Vertrag vereinbarte maximale, normalerweise zur Verfügung stehende und minimale Datenübertragungsrate im Download an. Die entsprechenden Informationen sind z. B. im Produktinformationsblatt, im Kundencenter, auf der Rechnung oder anderen Mitteilungen des Anbieters zu finden.

Die Angabe der maximalen Datenübertragungsrate ist eine Pflichtangabe. Angaben zur normalerweise zur Verfügung stehenden oder minimalen Datenübertragungsrate sind optional. Bei Fehlen dieser Angaben kann eine erhebliche, kontinuierliche oder regelmäßig wiederkehrende Abweichung nur bezogen auf die maximale Datenübertragungsrate bestimmt werden.

Die Eingabe erfolgt in Mbit/s. Falls die Angabe in einer anderen Einheit vorliegt, findet der Nutzer Hinweise zur Umrechnung von Einheiten in den FAQ.

Bei der Eingabe erfolgt eine Validierung. Die vertraglich vereinbarte maximale Datenübertragungsrate muss größer oder gleich der normalerweise zur Verfügung stehenden Datenübertragungsrate sein, welche wiederum größer oder gleich der minimalen Datenübertragungsrate sein muss. Diesbezügliche Fehler werden angezeigt. Es wird dann um eine Korrektur gebeten.



Abbildung 12: Manuelle Eingabe der Tarifinformationen

Die Navigation zur Eingabe der Postleitzahl erfolgt durch Klick auf „weiter“.

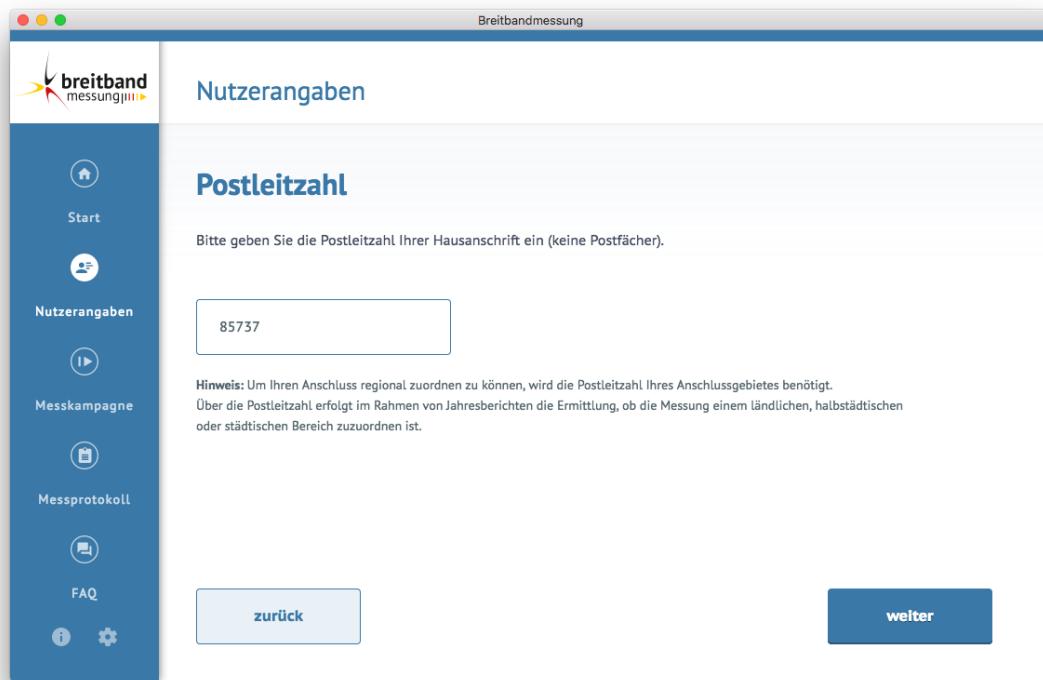
Durch Klick auf „zurück“ können bereits erfolgte Angaben aktualisiert werden.

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 die Ermittlung, ob die Messung einem ländlichen, halbstädtischen oder städtischen Bereich zuzuordnen ist.

Die Angabe dient rein statistischen Zwecken und hat keine Auswirkung auf die Durchführung der Messung.



Breitbandmessung

Nutzerangaben

Postleitzahl

Bitte geben Sie die Postleitzahl Ihrer Hausanschrift ein (keine Postfächer).

85737

Hinweis: Um Ihren Anschluss regional zuordnen zu können, wird die Postleitzahl Ihres Anschlussgebietes benötigt. Über die Postleitzahl erfolgt im Rahmen von Jahresberichten die Ermittlung, ob die Messung einem ländlichen, halbstädtischen oder städtischen Bereich zuzuordnen ist.

[zurück](#) [weiter](#)

Abbildung 13: Abfrage der Postleitzahl

Nach Klick auf „weiter“ gelangt der Nutzer zu einer Zusammenfassung der erfassten Angaben.

Zusammenfassung

Zum Abschluss werden die Nutzerangaben noch einmal zusammengefasst dargestellt.



Abbildung 14: Zusammenfassung der erfassten Nutzerangaben

Falls die Angaben der Zusammenfassung nicht korrekt sind, besteht die Möglichkeit durch Klick auf den dafür vorgesehenen Link zurück zur manuellen Eingabe der Tarifinformationen (siehe Seite 21) zu gelangen.

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

Wenn keine Änderungen erfolgen sollen, ist die Erfassung der Nutzerangaben nun abgeschlossen und nach Klick auf „Konfiguration abschließen“ erhält der Nutzer vor Durchführung einer Messkampagne zunächst ausführliche technische Hinweise zur Durchführung der Messung.

Technische Hinweise

Verschiedene Faktoren können das Messergebnis beeinflussen. Der Nutzer erhält technische Hinweise, wie die Messung zu erfolgen hat. Die Einhaltung der technischen Hinweise wird teilweise automatisch überprüft.

Technische Hinweise mit automatischer Überprüfung

Die Einhaltung folgender technischer Hinweise wird automatisch überprüft. Wird eine Nicht-Einhaltung festgestellt, ist eine Messung nicht möglich:



WLAN deaktivieren

Messungen können ausschließlich über kabelgebundene Verbindungen (LAN) durchgeführt werden. Deaktivieren Sie die WLAN-Verbindung auf Ihrem Endgerät. Hierdurch vermeiden Sie störende Einflüsse, z. B. durch benachbarte WLAN-Netze oder andere Störquellen in dem Frequenzbereich Ihres WLAN-Routers.



Ausreichende Leistung der Netzwerkkarte

Stellen Sie sicher, dass Ihre Netzwerkkarte eine höhere Datenübertragungsrate als der zu messende Anschluss besitzt. Dies bedeutet, dass Sie bei einem zu messenden Anschluss von beispielsweise 100 Mbit/s eine Netzwerkkarte mit einer Datenübertragungsrate von größer 100 Mbit/s benötigen.



Laptop an Stromversorgung anschließen

Schließen Sie bei Messungen, die über einen Laptop durchgeführt werden, diesen an die Stromversorgung an, um eventuelle Auswirkungen von Energiespareinstellungen des Gerätes auszuschließen.

Technische Hinweise ohne automatische Überprüfung

Die Einhaltung folgender technischer Hinweise wird nicht automatisch überprüft und muss vom Nutzer sichergestellt werden:

Direkte LAN-Verbindung mit Router



Schließen Sie Ihren PC direkt mit einem LAN-Kabel am Router an. Nur Messungen mittels einer direkten LAN-Verbindung sind zulässig, da so eventuelle Leistungseinflüsse durch WLAN oder weitere Netzelemente wie Router und Switches vermieden werden.

Keine parallelen Anwendungen und Datenverkehre



Beenden Sie parallele Anwendungen und achten Sie darauf, dass kein paralleler Datenverkehr während der Messung durch Ihr Endgerät oder andere Endgeräte im lokalen Netzwerk verursacht wird. Dies kann unter anderem dadurch sichergestellt werden, dass Sie das WLAN an Ihrem Router deaktivieren und LAN-Verbindungen anderer Geräte vom Router trennen.

Ausreichend inkludiertes Datenvolumen



Achten Sie bei Verträgen, die ein inkludiertes Datenvolumen enthalten, auf ein ausreichendes Volumen zur Durchführung der Messung. Befinden Sie sich aktuell in einer vertraglich vereinbarten Reduzierung der Datenübertragungsrate durch Erreichen des vereinbarten inkludierten Datenvolumens, so gelten abweichende Datenübertragungsraten.

Aktuelle Router-Firmware



Achten Sie bei der Messung auf die Verwendung einer aktuellen Firmware-Version Ihres Routers. Bei einem Router, der Ihnen von Ihrem Anbieter bereitgestellt wurde, erfolgt die Aktualisierung häufig ausschließlich durch Ihren Anbieter.



Energiesparmodus deaktivieren

Deaktivieren Sie den Energiesparmodus Ihres Endgerätes, um eventuelle Auswirkungen auf die Messung auszuschließen. Achten Sie außerdem auf eventuelle Energiesparoptionen Ihres Routers, die eine Leistungsbeschränkung der lokalen Netzwerkgeschwindigkeit hervorrufen können.

Die Beachtung dieser Hinweise ist vom Nutzer durch Klick auf „OK“ zu bestätigen. Eine Bestätigung ist erst nach vollständiger Durchsicht der Hinweise möglich, wenn der vertikale Rollbalken am unteren Rand steht.

Nack Klick auf „OK“ werden dem Nutzer Zweck und Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung erläutert.



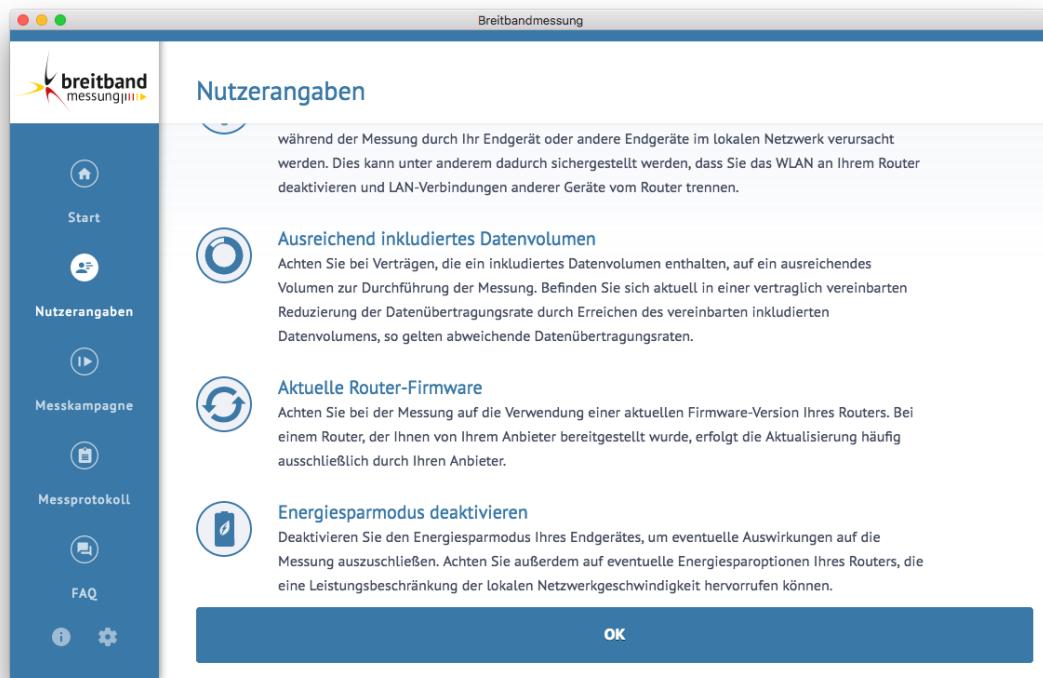


Abbildung 15: Hinweise für die Durchführung der Messungen

Zweck und Rechtsgrundlage der Datenverarbeitung

Die auf Seite 11 dargestellte Einwilligungserklärung zur Verarbeitung personenbezogener Daten ist vom Nutzer durch Klick auf „OK“ zu bestätigen. Eine Bestätigung ist erst nach vollständiger Durchsicht der Erklärung möglich, wenn der vertikale Rollbalken am unteren Rand steht.

Nach Klick auf „OK“ erfolgt die Navigation zum Menüpunkt „Messkampagne“.

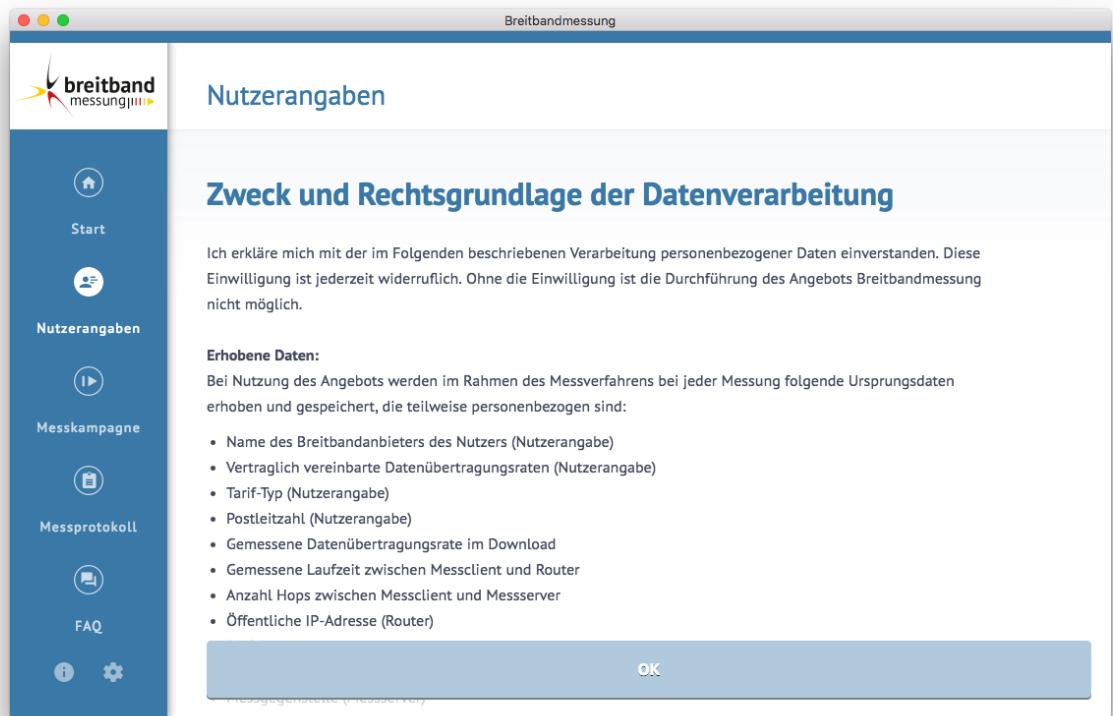


Abbildung 16: Zweck und Grundlage der Datenverarbeitung

9 Messkampagne

Dieser Menüpunkt ermöglicht die Durchführung einer Messkampagne.

Die Messkampagne muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Es sind an zwei unterschiedlichen Tagen jeweils mindestens 10 Messungen durchzuführen.
- Die zwei Messtage müssen innerhalb von 14 Tagen nach Start der Messkampagne liegen.⁵
- Der zeitliche Mindestabstand zwischen zwei Messungen darf 5 Minuten nicht unterschreiten.

Darüber hinaus sind die technischen Hinweise zur Durchführung der Messungen (vgl. Seite 25ff.) zu beachten.

⁵ Eine Messkampagne startet, sobald die erste Messung angestoßen wird. Tage mit weniger als 10 Messungen werden in der Auswertung nicht berücksichtigt. Ein Messtag muss also mindestens 10 Messungen enthalten. Die Messkampagne endet automatisch, wenn am zweiten Messtag die Anzahl der Messungen des ersten Messtages erreicht ist. Ein vorzeitiges Beenden seitens des Nutzers ist möglich, wenn die Mindestanzahl von 10 Messungen am zweiten Messtag erreicht oder überschritten ist. Sollten innerhalb der 14 Tage keine zwei Messtage mit mindestens 10 Messungen vorliegen, wird die Kampagne nicht erfolgreich abgeschlossen.

Durchführung der Messkampagne

Der Bildschirm zur Steuerung der Messungen der laufenden Messkampagne ist in drei Bereiche gegliedert:

Im oberen Bereich erfolgt rechts die Umschaltung zwischen der Darstellung der aktuellen Messung (Klick auf „Messung“), den bisher in der laufenden Messkampagne ermittelten Messergebnissen (Klick auf „Ergebnisse“, siehe Seite 37) und den technischen Hinweisen zur Durchführung der Messung (Klick auf „Hinweise“, siehe Seite 25).

Im mittleren Bereich kann fünf Minuten nach Ablauf der vorherigen Messung durch Klick auf „Messung durchführen“ die nächste Messung gestartet werden. Rechts davon werden die Anzahl der am Messtag durchgeführten und die Anzahl der an diesem Tag insgesamt erforderlichen Messungen dargestellt. Über die erforderliche Anzahl von 10 Messungen hinaus kann der Nutzer am ersten Messtag beliebig viele weitere Messungen durchführen. Am zweiten Messtag mit mindestens 10 Messungen kann maximal die Anzahl an Messungen des ersten Messtages durchgeführt werden. Danach endet die Messkampagne automatisch. Ein vorzeitiges Beenden ist am zweiten Messtag möglich, wenn die Mindestanzahl von 10 Messungen erreicht oder überschritten ist. Hierfür wird ein Button „Kampagne abschließen“ eingeblendet.

Im unteren Bereich ist – sofern vorhanden – das letzte Messergebnis der Messkampagne im Bezug zu den vertraglich vereinbarten Werten sichtbar. Die gemessene Datenübertragungsrate im Download wird als Zahlenwert ausgegeben und auch grafisch auf einer waagerecht verlaufenden Skala mit logarithmischem Maßstab dargestellt. Alle Datenübertragungsraten werden in Megabit pro Sekunde (Mbit/s) angegeben.

Die einzelnen Werte haben dabei folgende Bedeutung:

Download maximal

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

Download normalerweise

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

Download minimal

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

Im unteren Bereich befindet sich eine Fortschrittsanzeige der laufenden Messkampagne. Hier werden die Anzahl der Messungen für den aktuellen Messtag und die aktuelle Messkampagne sowie die bis zum Abschluss der Messkampagne verbleibende Zeit dargestellt.

Da die Messungen einen Mindestabstand von 5 Minuten einhalten müssen, wird für die Durchführung einer Messkampagne pro Messtag ein Zeitraum von ca. einer Stunde benötigt, sofern die Messungen unter Einhaltung des Mindestabstandes direkt nacheinander durchgeführt werden. Ein Messtag ist auf den Zeitraum von 0:00 bis 24:00 Uhr beschränkt. Um die geforderten Messungen an einem Messtag durchführen zu können, muss mit diesen also spätestens um 23:00 Uhr begonnen werden. Dies ist bei der Planung entsprechend zu beachten.

Die Messkampagne muss zudem innerhalb von 14 Tagen durchgeführt werden. Die verbleibende Zeit wird nach Start der Kampagne als Timer unten rechts dargestellt.

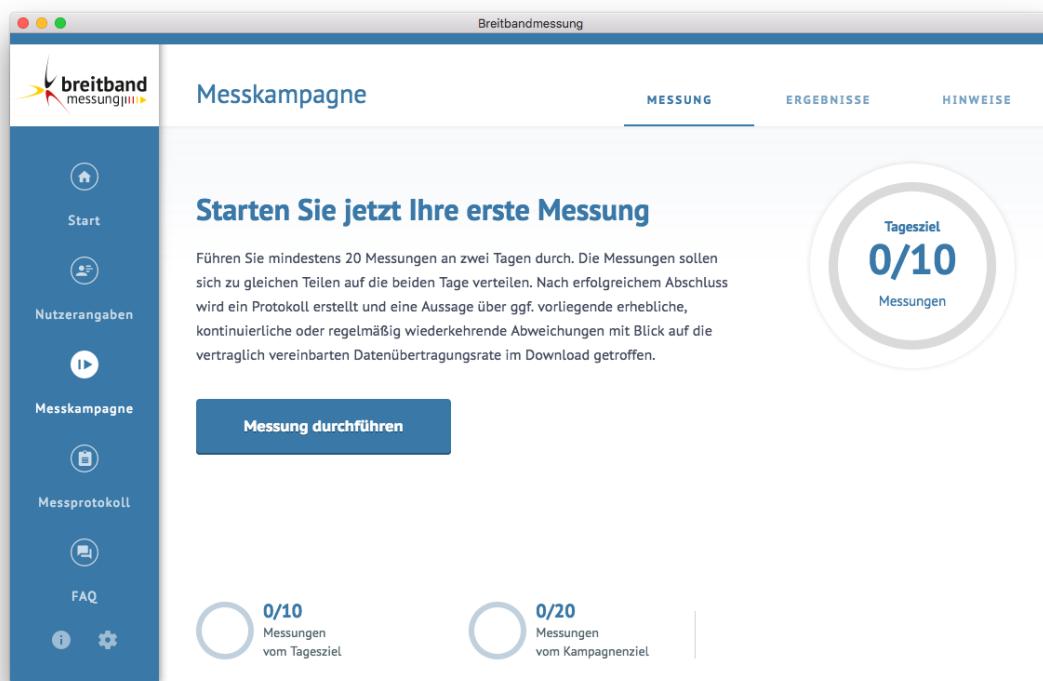


Abbildung 17: Durchführung einer Messkampagne (hier Start)

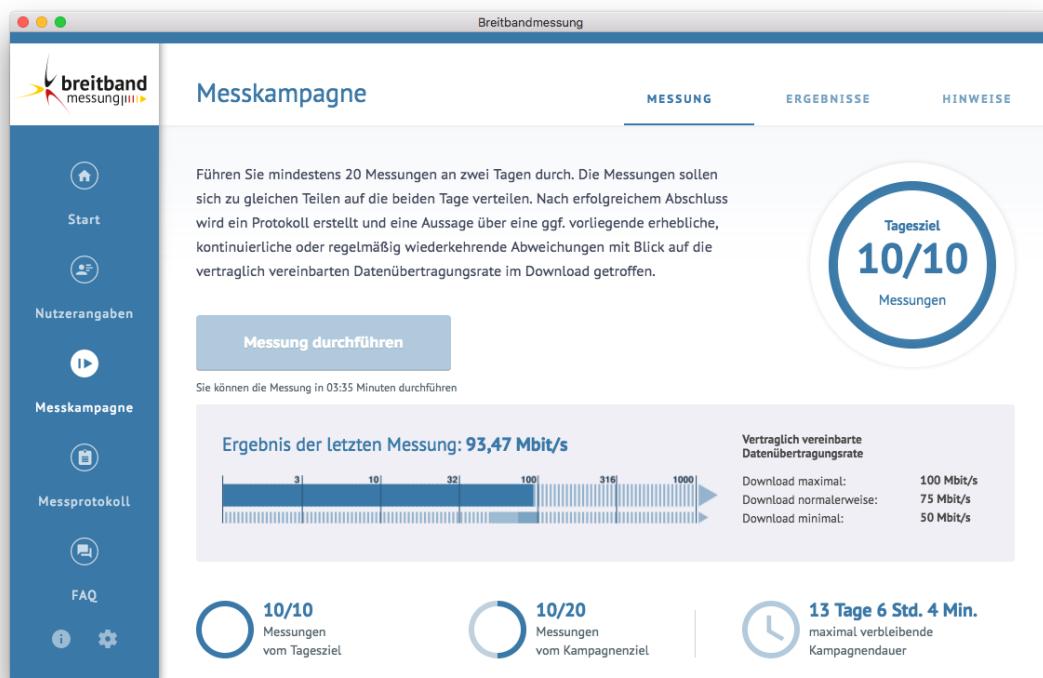


Abbildung 18: Durchführung einer Messkampagne (hier: Laufende Kampagne)

Technische Hinweise

Durch Klick auf „Messung durchführen“ wird eine Liste mit technischen Hinweisen gezeigt, deren Beachtung der Nutzer durch Klick auf „OK, beachtet“ bestätigen muss.

Es erfolgt eine automatische Überprüfung, ob die Messung kabelgebunden, nicht über WLAN, erfolgt, ob die Leistungsfähigkeit der Netzwerkkarte zur Messung der vereinbarten Datenübertragungsrate ausreicht und ob der Laptop an die Stromversorgung angeschlossen ist. Die Einhaltung wird mittels grünem Haken am unteren rechten Rand des jeweiligen Symbols dargestellt. Wird festgestellt, dass eine Abweichung vorliegt, z. B. das WLAN am Endgerät aktiviert ist, so wird dies mittels rotem Kreuz am unteren rechten Rand des jeweiligen Symbols angezeigt.

Falls eine dieser Bedingungen nicht zutrifft, ist der „OK, beachtet“-Button deaktiviert und der entsprechende Hinweis wird hervorgehoben. Erst wenn die erforderlichen Bedingungen hergestellt sind, ist die Messung möglich.

Die weiteren technischen Hinweise muss der Nutzer ohne eine automatische Überprüfung beachten.

Bei Klick auf einen Hinweis werden weitere Erläuterungen zu den einzelnen Punkten und ggf. festgestellten Problemen angezeigt.

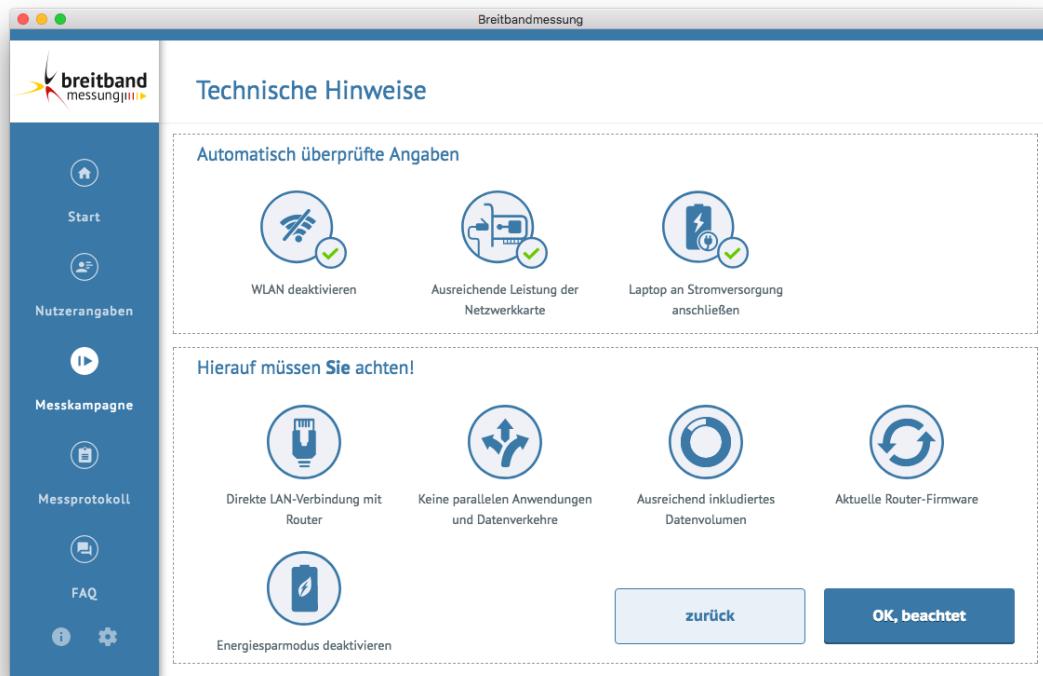


Abbildung 19: Technische Hinweise zur Messung

Durch Klick auf „zurück“ gelangt der Nutzer ohne Durchführung der Messung zurück zur Steuerung der laufenden Messkampagne.

Klick auf „OK, beachtet“ wird die Messung der Download-Datenübertragungsrate gestartet.

Der Ablauf der Messung kann auf dem Bildschirm verfolgt werden.

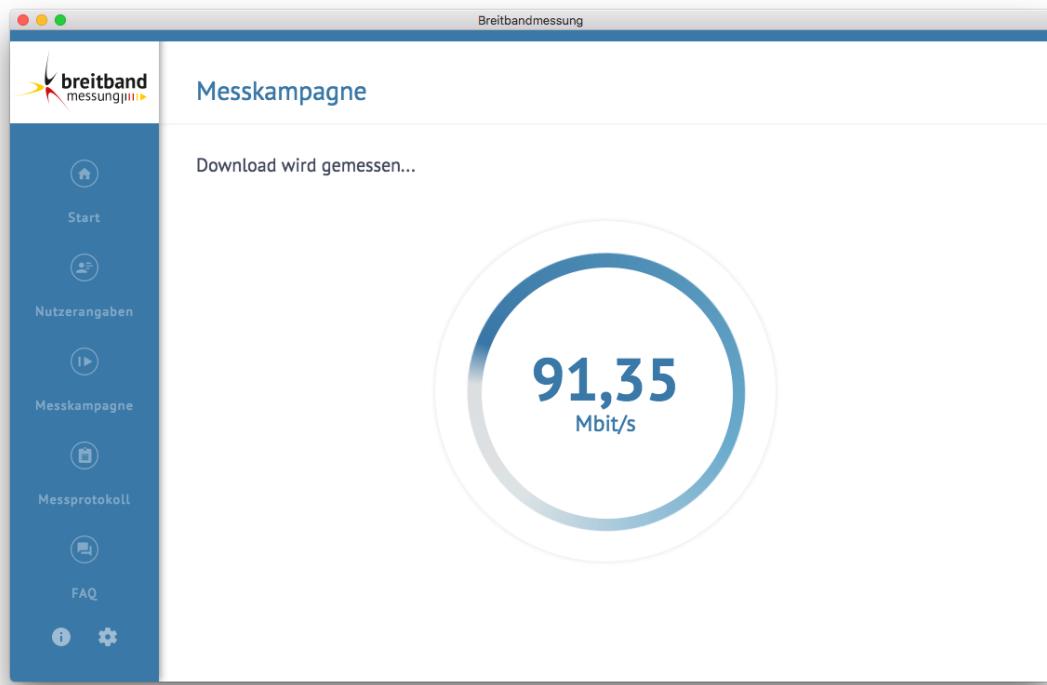


Abbildung 20: Download-Messung

Nach erfolgreicher Durchführung der Messung gelangt der Nutzer zurück zur Steuerung der laufenden Messkampagne.

Ergebnisdarstellung der laufenden Messkampagne

Durch Klick auf „Ergebnisse“ im oberen Bereich des Bildschirms zur Steuerung der laufenden Messkampagne kann der Nutzer die bisher in der laufenden Messkampagne ermittelten Messergebnisse in einer Übersichtsdarstellung einsehen.

Im oberen Bereich werden die Tarifinformationen angezeigt. Darunter befindet sich eine Ergebnistabelle.

Die gemessene Datenübertragungsrate im Download wird als Zahlenwert ausgegeben und auch grafisch auf einer waagerecht verlaufenden Skala mit logarithmischem Maßstab im Bezug zu den Tarifinformationen dargestellt.

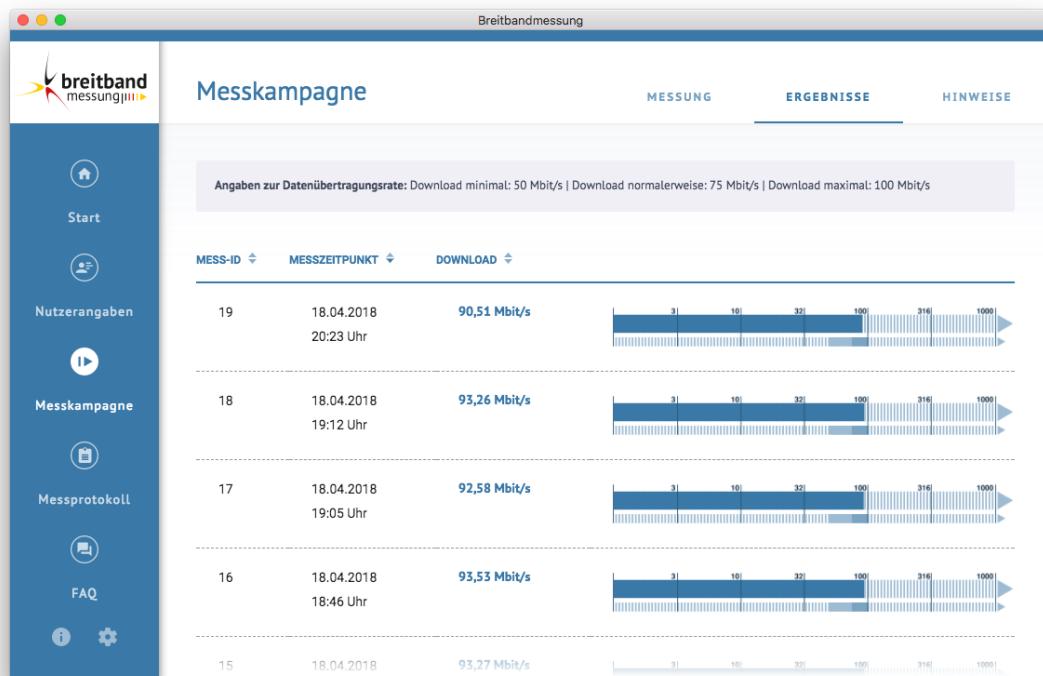


Abbildung 21: Darstellung der Ergebnisse der laufenden Kampagne

Alle Datenübertragungsraten werden in Megabit pro Sekunde (Mbit/s) angegeben. Der Inhalt der Ergebnistabelle kann durch Klick auf den Doppelpfeil neben den Spaltenüberschriften sortiert werden.

Die einzelnen Werte haben dabei folgende Bedeutung:

Mess-ID

Nummer der Messung in der Messkampagne

Messzeitpunkt

Tag und Uhrzeit, an dem die Messung durchgeführt wurde

Download

Gemessene Datenübertragungsrate des Anschlusses im Download

Abschluss der laufenden Messkampagne

Wenn die erforderliche Anzahl von Messungen im vorgegebenen Zeitraum unter den einzuhaltenden Bedingungen durchgeführt wurde, ist die laufende Messkampagne abgeschlossen und das Messprotokoll kann durch Klick auf „Messprotokoll abrufen“ abgerufen werden.



Abbildung 22: Erfolgreicher Abschluss der laufenden Messkampagne

Wenn an zwei Messtagen jeweils mindestens 10 Messungen erfolgt sind, erscheint eine Meldung, dass das Kampagnenziel erreicht ist. In diesem Fall kann der Nutzer entweder bis zum Erreichen der Anzahl der Messungen des ersten Messtages über die erforderliche Anzahl von mindestens 10 Messungen hinaus durch Klick auf „Kampagne fortführen“ und dann „Messung durchführen“ noch weitere Messungen durchführen oder die Kampagne durch Klick auf „Kampagne abschließen“ beenden.

Im mittleren Bereich des Bildschirms zur Steuerung der Messungen der laufenden Messkampagne wird nach Erreichen des Kampagnenziels außerdem ein Button „Kampagne abschließen“ eingeblendet.

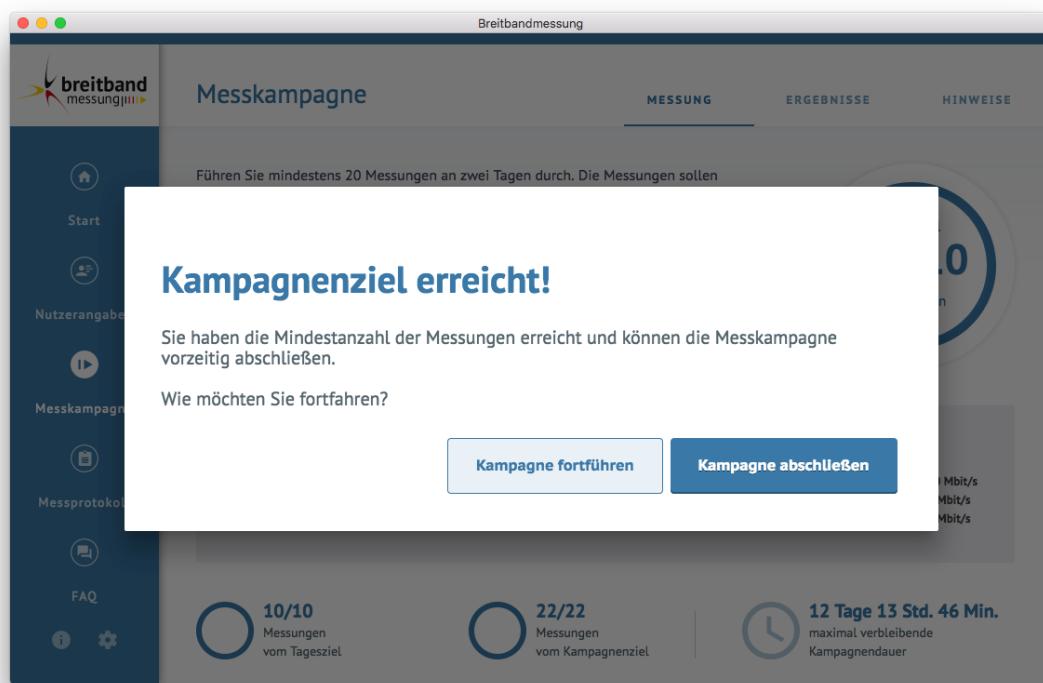


Abbildung 23: Optionale Fortführung der Kampagne

Wenn die erforderliche Anzahl von Messungen nicht erreicht werden konnte, wird die laufende Messkampagne nach Ablauf des maximalen Zeitraumes beendet.



Abbildung 24: Nicht erfolgreiche Beendigung der laufenden Messkampagne bei Ablauf des maximalen Messzeitraums von 14 Tagen

Durch Klick auf „Neue Messkampagne starten“ kann der Nutzer nach Bestätigungsdialog eine weitere Messkampagne beginnen. Dabei werden ggf. vorhandene Messergebnisse einer noch nicht abgeschlossenen Messkampagne verworfen.

Die Ergebnisse einer abgeschlossenen Messkampagne sind nach dem Start einer neuen nicht mehr auf dem Tab „Ergebnisse“ einsehbar, sondern stehen als Messprotokoll unter dem Menüpunkt „Messprotokoll“ zur Verfügung.

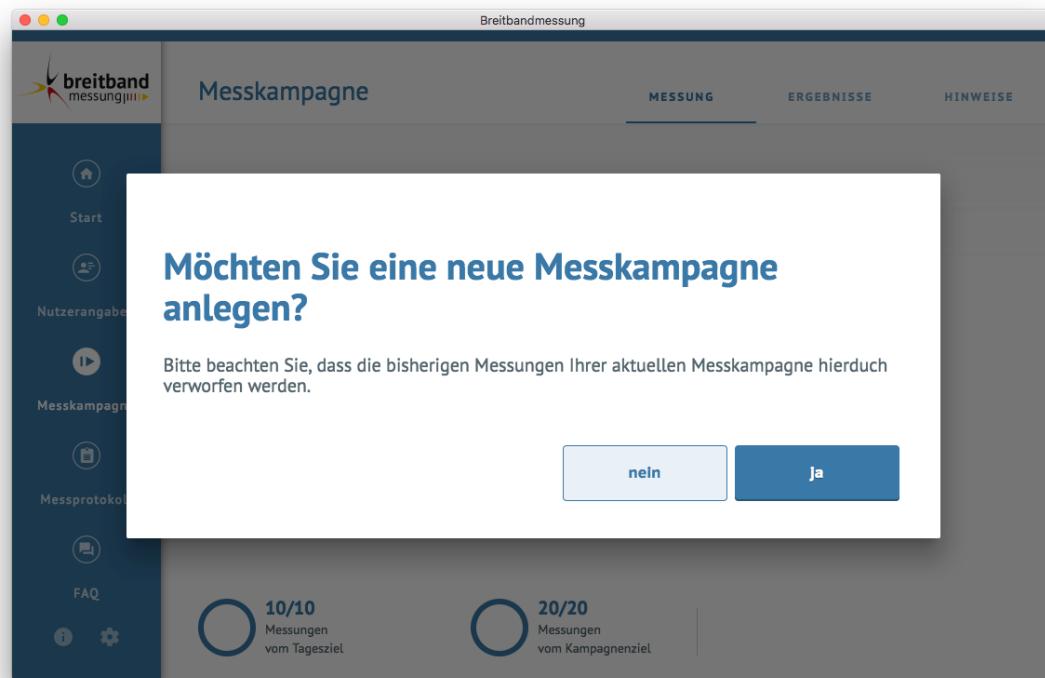


Abbildung 25: Bestätigungsdialog bei der Anlage einer neuen Messkampagne

Datenübernahme

Nach Bestätigung des Starts einer neuen Messkampagne kann der Nutzer entweder die Nutzerdaten der vorherigen Messkampagne in die neue Messkampagne übernehmen oder diese erneut erfassen.

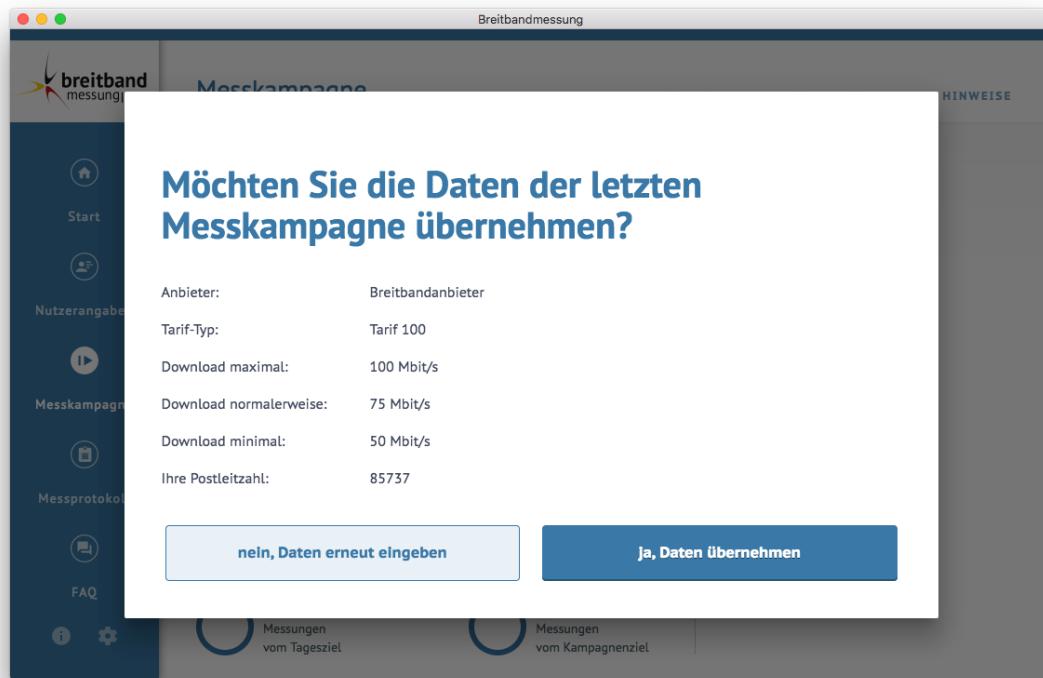


Abbildung 26: Übernahme der Nutzerdaten in die nächste Messkampagne

10 Messprotokoll

Unter „Messprotokoll“ befindet sich eine Übersicht der Messprotokolle der abgeschlossenen Messkampagnen nach Abschlussdatum. Um die Integrität zu gewährleisten, werden die Protokolle in Form von signierten PDF-Dokumenten erstellt.

Mit Klick auf „anzeigen“ kann der Nutzer das jeweilige Messprotokoll in der dafür auf dem Endgerät installierten Applikation als PDF öffnen. Mit Klick auf „speichern“ kann das Messprotokoll auf dem Endgerät gespeichert werden.



Abbildung 27: Übersicht der Messprotokolle

Im Messprotokoll sind die Ergebnisse einer Messkampagne dargestellt und den vertraglich vereinbarten Werten gegenübergestellt. Die Kriterien zur Einordnung von Abweichungen sind detailliert auf Seite 6 beschrieben. Liegt eine erhebliche Abweichung nach den oben genannten Kriterien vor, sollte sich der Nutzer an seinen Anbieter wenden. Hilfestellungen leistet der Verbraucherservice der Bundesnetzagentur.

Das Messprotokoll umfasst folgende Abschnitte:

Seite 1: Messprotokoll Zusammenfassung

- Allgemeine Angaben zum Anschluss/Vertrag
- Details der Messkampagne (zeitlicher Umfang)
- Gesamtergebnis und weiteres Vorgehen

Seite 2: Ergebnis der Messkampagne

- Aussage, welche der oben genannten Kriterien im Rahmen der Messkampagne erreicht wurden und welche nicht
- Gesamtergebnis
- Liste der technischen Hinweise zur Messdurchführung, deren Einhaltung automatisch überprüft oder durch den Nutzer bestätigt wurde

Seite 3: Überblick der Messungen

- Version der Desktop-App, mit der die Messung erfolgte
- Betriebssystem des Endgerätes
- Liste der durchgeführten Messungen mit Datum, Uhrzeit und Messergebnis
- Einordnung der Einzelmessung in Bezug auf die Tarif-informationen des Anbieters:
 - Minimal vertraglich vereinbarte Datenübertragungsrate im Download
 - Normalerweise zur Verfügung stehende vertraglich vereinbarte Datenübertragungsrate im Download
 - 90% der vertraglich vereinbarten maximalen Datenübertragungsrate im Download
- Auswertung der gesamten Messkampagne in Bezug auf die Abweichungskriterien

Seite 4 und weitere Seiten: Details der einzelnen Messungen

- Alle unter „Überblick der Messungen“ genannten Angaben zur Einzelmessung
- Individuelle Mess-ID zur Identifikation der Einzelmessung
- Informationen zu Modell und Firmware des Routers, über den die Messung erfolgte, falls vorhanden
- Geschwindigkeit der LAN-Verbindung, über die gemessen wurde
- Client- und serverseitige Protokoll-Informationen bzgl. der Paketgrößen bei der Messung (MSS, MTU)
- Informationen zum Routing der Daten vom Client zum Server und vom Server zum Client als Liste von IP-Adressen
Die mit „...“ bezeichneten IP-Adressen wurden aus Datenschutzgründen gelöscht, da diese einen Personenbezug aufweisen.
Zu den mit „-“ bezeichneten Einträgen wurde keine IP-Adresse ermittelt.

Im Folgenden ist ein Beispiel eines Messprotokolls dargestellt.

Start Werkzeuge Breitbandmessun... X Breitbandmessung_Messprotokoll_18_4_2018.pdf (GESCHÜTZT)

Zertifiziert durch zaftco <info@zaftco.de>, zaftco GmbH, Zertifikat ausgestellt von GlobalSign CA 2 for AATL.

Anmelden Unterschriftenfenster

breitband messung

Messprotokoll der Breitbandmessung vom 18.04.2018

Angaben des Nutzeranschlusses

Ambieter: Breitbandanbieter
 Tarifname: Tarif 100

Datenübertragungsrate (DÜR) im Download
 Maximal: 100,00 Mbit/s
 Normalerweise: 75,00 Mbit/s
 Minimal: 50,00 Mbit/s

Tarifbestimmung erfolgte per Auswahl des Nutzers aus einem Drop-Down-Menü.

Details der Messkampagne

Start Messkampagne: 17.04.2018 16:33 Uhr
 Ende Messkampagne: 18.04.2018 20:29 Uhr
 Anzahl Messungen: 20

Ergebnis

Es wurde **keine** "erhebliche, kontinuierliche oder regelmäßig wiederkehrende Abweichung der Geschwindigkeit" von Festnetz-Breitbandanschlüssen im Download i.S.d. Art. 4 Abs. 4 Verordnung (EU) 2015/2120 entsprechend der Mitteilung 485/2017 der Bundesnetzagentur festgestellt.

Seite 1 von 23

Start Werkzeuge Breitbandmessun... X Breitbandmessung_Messprotokoll_18_4_2018.pdf (GESCHÜTZT)

Zertifiziert durch zaftco <info@zaftco.de>, zaftco GmbH, Zertifikat ausgestellt von GlobalSign CA 2 for AATL.

Anmelden Unterschriftenfenster

breitband messung

Ergebnis der Messkampagne im Einzelnen

Die in dieser Messkampagne durchgeführten Messungen zeigen hinsichtlich der Kriterien für den Nachweis einer erheblichen, kontinuierlichen oder regelmäßig wiederkehrenden Abweichung der Geschwindigkeit von Festnetz-Breitbandanschlüssen im Download nachfolgende Ergebnisse:

- Die vertraglich vereinbarte maximale Geschwindigkeit wird an beiden Messtagen jeweils mindestens einmal zu 90 Prozent erreicht.
- Kriterium wurde **erreicht**.
- Die normalerweise zur Verfügung stehende Geschwindigkeit wird in mindestens 90% der Messungen im Messzeitraum erreicht.
- Kriterium wurde **erreicht**.
- Die vertraglich vereinbarte minimale Geschwindigkeit wurde nicht an beiden Messtagen unterschritten.
- Kriterium wurde **erreicht**.

Eine erhebliche, kontinuierliche oder regelmäßig wiederkehrende Abweichung der Datenübertragungsrate wurde **nicht festgestellt**.

Für die Annahme einer erheblichen, kontinuierlichen oder regelmäßig wiederkehrenden Abweichung der Download-Geschwindigkeit ist es ausreichend, wenn ein Kriterium nicht erreicht wurde.

Hinweise zur Messdurchführung

Der Nutzer hat vor jeder Messung die nachfolgend dargestellten technischen Hinweise und Empfehlungen beachtet und dies bestätigt.

	Ausreichende Leistung der Netzwerkkarte	
WLAN deaktivieren		Laptop an Stromversorgung anschließen
		
Direkte LAN-Verbindung mit Router		
		
Aktuelle Router-Firmware		
		
Keine parallelen Anwendungen und Datenverkehre		
		
Energieeinsparmodus deaktivieren		

Seite 2 von 23

Start Werkzeuge Breitbandmessun... x

Zertifiziert durch zaftco <info@zaftco.de>, zaftco GmbH, Zertifikat ausgestellt von GlobalSign CA 2 für AATL.

breitband messung

Überblick der Messungen

Version Desktop-App: 1.0.7 x64-Bit

Betriebssystem: OS X - 10.13.4

Nr.	Datum	Uhrzeit	gemessene DÜR	Minimal	Normalerweise	90% Maximal
1	17.04.2018	16:33	93,32 Mbit/s	✓	✓	✓
2	17.04.2018	16:39	88,72 Mbit/s	✓	✓	✗
3	17.04.2018	16:46	93,11 Mbit/s	✓	✓	✓
4	17.04.2018	16:54	93,14 Mbit/s	✓	✓	✓
5	17.04.2018	17:08	90,16 Mbit/s	✓	✓	✓
6	17.04.2018	17:15	93,26 Mbit/s	✓	✓	✓
7	17.04.2018	17:24	88,77 Mbit/s	✓	✓	✗
8	17.04.2018	17:30	93,30 Mbit/s	✓	✓	✓
9	17.04.2018	17:36	93,38 Mbit/s	✓	✓	✓
10	17.04.2018	17:54	93,47 Mbit/s	✓	✓	✓
11	18.04.2018	14:12	93,35 Mbit/s	✓	✓	✓
12	18.04.2018	15:19	93,43 Mbit/s	✓	✓	✓
13	18.04.2018	16:32	88,45 Mbit/s	✓	✓	✗
14	18.04.2018	17:12	92,36 Mbit/s	✓	✓	✓
15	18.04.2018	17:20	93,27 Mbit/s	✓	✓	✓
16	18.04.2018	18:46	93,53 Mbit/s	✓	✓	✓
17	18.04.2018	19:05	92,58 Mbit/s	✓	✓	✓
18	18.04.2018	19:12	93,26 Mbit/s	✓	✓	✓
19	18.04.2018	20:23	90,51 Mbit/s	✓	✓	✓
20	18.04.2018	20:29	89,03 Mbit/s	✓	✓	✗
Kriterium insgesamt			erreicht	erreicht	erreicht	

Seite 3 von 23

Start Werkzeuge Breitbandmessun... x

Zertifiziert durch zaftco <info@zaftco.de>, zaftco GmbH, Zertifikat ausgestellt von GlobalSign CA 2 für AATL.

breitband messung

Details Einzelmessungen

Nr.: 1
 Datum: 17.04.2018
 Uhrzeit: 16:33 Uhr
 Gemessene DÜR Download: 93,32 Mbit/s
 Mess-ID: e10fd3f8eb8462cca3e1e2c3163b54993fb8ff0b2c682e89ef03254065c2

✓ Minimale Datenübertragungsrate wurde erreicht.
 ✓ Normalerweise zur Verfügung stehende Datenübertragungsrate wurde erreicht.
 ✓ 90% der maximalen Datenübertragungsrate wurden erreicht.

Router-Informationen:
 Modell: FRITZ!Box 7490
 Firmware: 113.06.93

Leistung der Netzwerkkarte: 1000 Mbit/s

Protokoll-Informationen Client: Protokoll-Informationen Server:
 MSS: 1432 Byte MSS: 1440 Byte
 MTU: 1500 Byte MTU: 1500 Byte

Routing-Informationen Client-Server (gekürzt):
 ID: IP-Adresse:
 1 ...
 2 ...
 3 2003:0:1704:a410::2
 4 2003:0:1307:400e::1
 5 2003:0:1307:400e::2
 6 2a01:4a0:0:2021::3

Routing-Informationen Server-Client (gekürzt):
 ID: IP-Adresse:
 1 2a01:4a0:1
 2 2003:0:130b:26::1
 3 ...
 4 2003:0:1700:a411::1
 5 ...
 6 ...

Seite 4 von 23

Abbildung 28: Beispiel eines Messprotokolls

11 Einstellungen

Hier kann der Nutzer Optionen für das Verhalten der Desktop-App festlegen.

Durch Auswahl der entsprechenden Einträge kann festgelegt werden, ob die Desktop-App beim Systemstart automatisch gestartet werden und ob ein Start über ein Symbol in der Systemleiste möglich sein soll.

Durch Klick auf „Speichern“ werden die gewählten Einstellungen festgeschrieben.

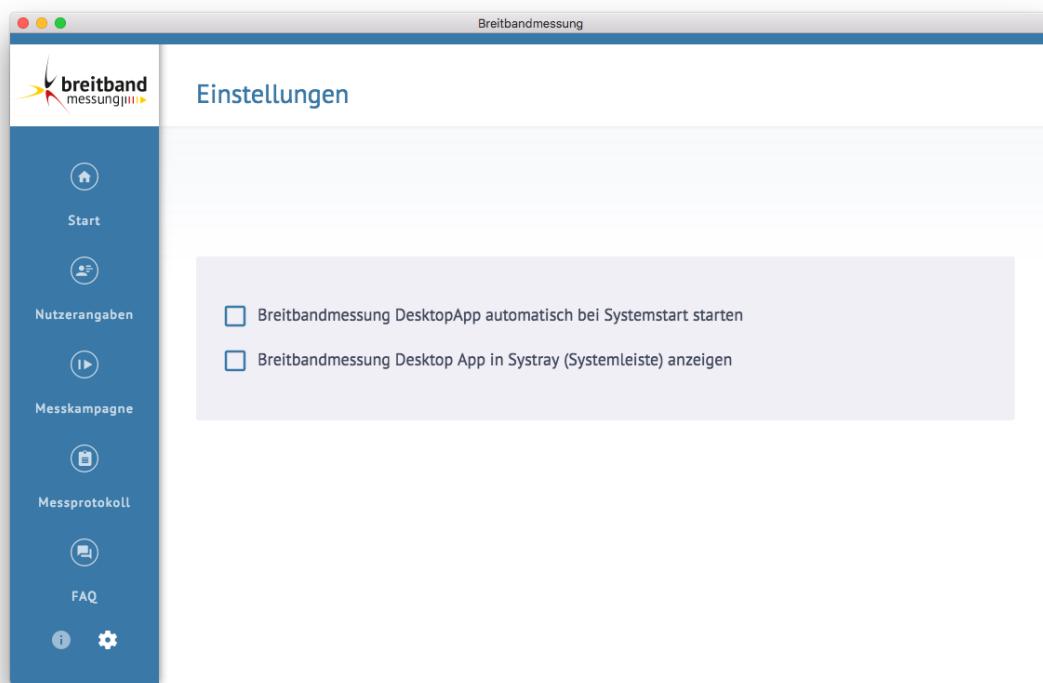


Abbildung 29: Einstellungen für das App Verhalten

12 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, 25. Mai 2018

© 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.