

Deutschlands
**BESTES
NETZ**



DAS BESTE INTERNET IN DEUTSCHLAND



Mit beispiellosem Aufwand und nach härtesten wissenschaftlichen Kriterien misst der Netzprofi zafaco die Leistungsfähigkeit deutscher Internetprovider. IMTEST kürt auf dieser Basis den besten Anbieter.

Text: Jan Bruns

Kaum etwas ist in der heutigen Technik-Welt so wichtig wie ein funktionierender Internetanschluss. Fällt der heimische, DSL-, Kabel- oder Glasfaseranschluss komplett aus, geht meist gar nichts mehr: Das Telefon ist tot, Fernseher bleiben dunkel, Spielekonsolen und PCs funktionieren nur noch sehr eingeschränkt bis gar nicht mehr, die meisten Smarthome-Geräte vom Heizungsthermostat bis zum smarten Lichtschalter liefern nur noch Notdienste, und Alexa, Siri oder der Google Assistant bleiben gespenstisch stumm. Geräte wie Handy, Notebook und Tablet können sich nur noch über die mobile Datenverbindung mit dem Internet verbinden. Zum Glück ist ein Totalausfall vergleichsweise selten. Deutlich häufiger ist das Internet einfach nur „lahm“. Die entscheidende Frage lautet also: Wie leistungsstark sind die Leitungen der großen Internetanbieter von Telekom bis 1&1, wie kraftvoll die der regionalen Anbieter von EWE bis zu Deutsche Glasfaser? IMTEST hat zum ersten Mal zusammen mit dem Ismaninger Unternehmen zafaco genau diese Frage gestellt – und auch beantwortet.

Netzwerk-Messprofis am Werk

Der Ismaninger Service-Dienstleister zafaco hat sich auf die Erfassung, Überprü-

fung, Sicherung und Optimierung von Qualitätsaspekten von internetbasierten Anwendungen und Netzen spezialisiert. Mit dieser Expertise hat zafaco beispielsweise die Breitbandmessung für die Bundesnetzagentur entwickelt und betreibt die Erhebung und Messung seit 2015. Bereits seit 2009 führt zafaco neutral und mit anerkannten Methoden unabhängige Vergleichsmessungen und Qualitätsmessungen mit eigener Messinfrastruktur durch – und eines dieser Projekte ist der Breitband- und Festnetztest mit IMTEST.



Christoph Sudhues
Geschäftsführer
zafaco GmbH

**»AUSGEZEICHNETE
LEISTUNG - MIT
POTENTIAL BEI
DEN VERBIN-
DUNGEN VON
UND ZUM MOBIL-
FUNK.«**

Wissenschaftlich fundiert
Die technische Mess-Plattform von zafaco wurde mehrfach durch eine neutrale und unabhängige Fachjury ausgezeichnet. Dabei kommen eine leistungsfähige, auf diesen Einsatzzweck speziell zugeschnittene Hardware und Software zum Einsatz, die ein hohes Maß an Flexibilität und Zukunftssicherheit ermöglichen. Im Unterschied zu anderen Breitband-Tests berücksichtigt zafaco bei der

Durchführung der Messung nachteilige Einflussfaktoren, zum Beispiel parallelen Datenverkehr durch zusätzliche Geräte im lokalen Netzwerk wie Computer, Fernseher und Smartphones, insbesondere in Mehrpersonenhaushalten, sowie Messungen über WLAN. Dazu verwendet zafaco ausschließlich für diesen Zweck bereitgestellte Anschlüsse, um die Messungen äußerst präzise und jederzeit reproduzierbar durchzuführen, ohne dass äußere Einflüsse die Ergebnisse beeinträchtigen können.

Ebenfalls anders als bei anderen Internet-Leistungstests in Deutschland legt zafaco beim Breitband- und Festnetztest den Schwerpunkt nicht nur auf die reine Übertragungsgeschwindigkeit, sondern hat vier Testdimensionen entwickelt:

- **Sprache:** Mit Ende-zu-Ende-Sprachqualitätsmessungen lässt sich die Leistung aller Leitungsabschnitte testen. Die Prüfungen erfolgen sowohl Anbieter-intern als auch zwischen den Anbietern sowie vom Festnetz- ins Mobilnetz und umgekehrt.

- **Daten:** Mit Blick auf die heimische Internetautorenutzung, etwa im Homeoffice, wird die Geschwindigkeit eines Internetzugangs ermittelt und dadurch die Leistungsfähigkeit des stationären Breitbandanschlusses bestimmt. Bei den Analysen werden anschließend die tatsächlichen Datenübertragungsraten mit der vertraglich vereinbarten Datenübertragungsrate verglichen und bewertet.

Internet - Baustelle Der Glasfaserausbau in Deutschland schreitet teilweise nur langsam voran.

■ **Surfen:** Die Messungen in diesem Bereich umfassen zum Beispiel DNS-Auflösungszeiten, also die Zeit, die benötigt wird, um die eingegebene Internetadresse vom entsprechenden Server in die fürs Netzwerk entscheidende IP-Adresse zu übersetzen, sowie Antwortzeiten zu Gaming Servern („Ping“-Zeiten). Einbußen in diesem Bereich führen etwa zu stockenden Ladezeiten bei Internetseiten und gefürchteten „Lags“ bei Online-Spielen.

■ **Video-Streaming:** Die Bewertung von Video-Streams, wie sie etwa von Netflix oder YouTube ausgeliefert werden, erfolgt

anhand anerkannter Verfahren und berücksichtigt inzwischen auch die Qualität von hochaufgelösten Inhalten. Details zur Testmethodik dieser vier Dimensionen stehen im Kasten auf Seite 19.

Die Kandidaten und ihre Angebote

Das Testfeld des diesjährigen Anbietertests teilt sich auf in bundesweite und in regionale Anbieter. Da die Technik der Datenübertragung für eine Leistungsmessung nicht unbedingt entscheidend ist – ein Glasfaseranschluss muss nicht immer besser sein als ein DSL-Anschluss –, aber das

Leistungsspektrum möglichst breit erfasst werden sollte, wurden zur Erhebung der Messdaten bei allen Anbietern verschiedene Internet-Tarife herangezogen, die – sofern im Angebot – alle drei verfügbaren Breitbandtechniken umfassen, also DSL-, Kabel- und Glasfaseranschlüsse. Die bundesweiten Kandidaten im Überblick:

■ **Telekom:** Mit 14,8 Millionen Kunden ist die Telekom Marktführer im deutschen Festnetzmarkt, hier vor allem durch die große Präsenz bei xDSL-Anschlüssen. Inzwischen baut der Konzern aber auch sein Glasfasernetz massiv aus. Im Test zeigte die Telekom durch die Bank und in allen vier Disziplinen sehr gute bis hervorragende Leistungen und zwar sowohl in Sachen Geschwindigkeit als auch bei Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit.

■ **Vodafone:** Knapp elf Millionen Kunden machen Vodafone zum zweitgrößten Festnetzanbieter in Deutschland. Neben xDSL- und Glasfaserleitungen basiert diese Zahl vor allem auf Breitbandkabel-Anschlüssen, die der Konzern durch die Übernahmen der ehemaligen Mitbewerber Kabel Deutschland und Unitymedia stark ausgebaut hat. Der Test bescheinigt Vodafone zwar gute bis sehr gute Leistungen, offenbart in Einzelfällen aber auch noch Luft nach oben, bei der versprochenen Einhaltung der tariflich vereinbarten Leistung oder den gelegentlichen Schwankungen und Verzögerungen beim Verbindungsaufbau und den Sprachlaufzeiten.

■ **1&1:** 1&1 mietet Anschlussleitungen von Telekom, Vodafone und anderen Netzbetreibern, betreibt aber auch sein eigenes Kernnetz, sogenannte „Carrier Interconnects“, sowie seit 2014 ein eigenes Glasfasernetz, etwa unter der Marke 1&1 Versatel. Mit 4,2 Millionen Kunden ist 1&1 der drittgrößte Anbieter im deutschen Festnetzmarkt. Im Test lieferte 1&1 durchweg sehr gute Ergebnisse mit schnellen Verbindungsaufbauzeiten, geringen Verzögerungen sowie klarer Sprachqualität. Auch die Erfolgsquoten befanden sich auf einem sehr hohen Niveau.

BUNDESWEITE MESS-STATIONEN

An insgesamt 54 über ganz Deutschland verteilten Stationen werden die für die Ermittlung des besten Internetanbieters nötigen Messdaten erhoben und gesammelt. Für diesen Test waren es am Ende insgesamt mehr als 2,4 Millionen Einzelmessungen.



Video-Überwachung während einer Streaming-Messung an vier unterschiedlichen Anschlüssen.

■ **O2 Telefónica:** Mit 2,3 Millionen Breitband-Kunden ist O2 der viertgrößte unter den großen deutschen Festnetz-Anbietern. Auch O2 mietet Leitungen überregionaler Netzbetreiber, aber auch regionaler Anbieter an. Daraus ergibt sich ein breiter Mix an Zugangstechnologien inklusive Glasfaserleitungen, hinter denen der Münchner Anbieter aber sein eigenes Kernnetz betreibt. Insgesamt verliefen die Tests und Messungen sehr gut, und die Erfolgsquoten etwa beim Aufbau von Verbindungen waren immer gut bis sehr gut. Lediglich in Einzelfällen kam es zu Schwankungen bei Verbindungsaufbauzeiten zwischen verschiedenen Festnetzen.

Starke Alternativen für die Region

In einigen Regionen Deutschlands bieten lokale Internetanbieter interessante Alternativen zu den vier großen Anbietern – insbesondere preislich können kleinere Anbieter manchmal beim Kunden punkten. Und wie der Test zeigt: Auch leistungsmäßig müssen sie sich nicht verstecken (siehe Tabelle Seite 20).

■ **EWE:** EWE bietet zwischen Ems und Elbe, in Bremen, in Teilen Brandenburgs, Niedersachsens und Nordrhein-Westfalens sowie auf Rügen xDSL- und Glasfaseranschlüsse an.

■ **M-Net:** M-Net bietet beispielsweise in den Großräumen München, Augsburg, Ulm und Erlangen sowie im hessischen Main-Kinzig-Kreis Glasfaser- und auch xDSL-Anschlüsse an.

■ **NetCologne:** Der Anbieter liefert Glasfaser- und xDSL-Leitungen vor allem in der Region Köln/Bonn.

■ **Deutsche Glasfaser:** Die Deutsche Glasfaser konzentriert sich – wie der Name schon sagt – auf Glasfaseranschlüsse, legt ihren Schwerpunkt hier aber vor allem auf den ländlichen Raum.

■ **Tele Columbus / PÿUR:** Die Breitbandkabel- und Glasfaseranschlüsse von PÿUR sind unter anderem in Bayern, NRW, Niedersachsen, Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Berlin, Brandenburg erhältlich. ➔



Praxisnahe Szenarien bieten kleine Messeinheiten im Umfeld privater Nutzung.

SO FUNKTIONIERT DER BREITBAND- & FESTNETZTEST

Telefonie, Datenverkehr, Surfverhalten, Video-Streaming – mit großem Aufwand und unter Beachtung wissenschaftlicher Standards prüft zafaco die Leistung deutscher Internetanbieter.

Der Breitband- und Festnetztest fand zwischen dem 12.06.2023 und 09.07.2023 statt. Im Testzeitraum wurden insgesamt 2.414.243 Messwerte zur Ermittlung von Qualität, Leistung und Zuverlässigkeit erhoben. Die Messtechnik besteht aus leistungsfähiger, auf diesen Einsatzzweck speziell zugeschnittener Hardware und Software.

Einplatinencomputer wie etwa Raspberry Pi oder vergleichbare Systeme, die bei Breitbandtests anderer Messdienstleister häufig verwendet werden, kommen nicht zum Einsatz, weil sie aufgrund ihrer eingeschränkten Leistung eher die Leistung der Hardware als die der Netze messen. Weitere negative Einflussfaktoren, wie etwa zusätzliche im Netzwerk eingebundene Geräte oder aber Messungen über instabilere WLAN-Verbindungen, sind im von zafaco konfigurierten Messaufbau ebenfalls ausgeschlossen. Für diesen bislang umfangreichsten und anspruchsvollsten Netztest hat zafaco die erhobenen Messergebnisse in vier Dimension mit über 110 Qualitätskennwerten analysiert. Alle Messungen werden Rund-um-die-Uhr und 365 Tage im Jahr ausgeführt, um einen Einblick in die tages- und wochenzeitliche Abhängigkeit der Messergebnisse zu erhalten:

■ **Sprache:** Die Ende-zu-Ende-Sprachqualität wird bei jeder Verbindung auf Basis von HD-Voice gemessen. Der am Breitbandanschluss verwendete Voice-Messclient unterstützt die Audio-Codecs G.722 und G.711. Messergebnisse werden bei Festnetzverbindungen in drei Szenarien erhoben: Telefonie innerhalb eines Festnetzes, Telefonie zwischen verschiedenen Festnetzen und Telefonie zwischen Festnetz und Mobilfunk. Bei Verbindungen zwischen Festnetz und Mobilfunk kommt Voice over LTE (VoLTE) zum Einsatz. Zur Ermittlung der Qualität werden Standard-Sprachproben männlicher und weibliche Stimmen in beide Richtungen übertragen und anschließend automatisiert mit den Originalen verglichen. Im Test wurden so insgesamt 323.018 Verbindungen bewertet.

■ **Daten:** Die verfügbare Bandbreite wird durch standardisierte Up- und Downloadmessungen bestimmt, die zu Referenzsystemen erfolgen. Sie werden auch bei zusätzlichem, zeitgleichem Up- oder Download (Datenlastmessungen) sowie bei Telefonie-Verbindungen durchgeführt, um das Verhalten der Anschlüsse bei zeitgleicher Auslastung der Bandbreite zu ermitteln. Hier wurden 181.662 Testverbindungen bewertet.

■ **Surfen:** Für die sogenannten Quality-of-Service-Messungen bei Webseiten wurden sowohl eine spezielle Testseite von Webhosting-Anbietern als auch unterschiedliche, häufig genutzte öffentliche Webseiten aufgerufen und gemessen. Hier wurden 1.366.170 Testverbindungen in den Kategorien Webhosting, Webseiten, DNS und Gaming bewertet.

■ **Video-Streaming:** Der WebTV-Test führt Messungen zu bekannten Plattformen von Video-Streaming-Diensten wie Amazon, Netflix, YouTube und ARD/ZDF-Mediathek durch. Die Qualitätsanalyse findet nach dem neusten PEVO-S-, also „Perceptual Evaluation of Streaming Video Quality“-Verfahren der OPTICOM statt, die als Neuerung neben H.265 auch VP9, sowie UHD-Auflösungen unterstützt. Zudem wurden speziell beim Aufruf von YouTube-Videos die Antwortzeiten des Servers gemessen und bewertet. Beim WebTV-Test wurden insgesamt 543.393 Testverbindungen aufgebaut.



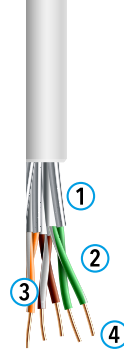
Die Fritz!Box im Rechenzentrum (rechts) als Router für den Test-Datenverkehr.



Stationäre Messeinheiten messen simultan verschiedene Mobilfunk-Festnetz-Verbindungen.

Die Internet-Übertragungsgeschwindigkeiten hängen im Wesentlichen von der Art der Leitung ab. Drei technische Standards sind momentan in Verwendung: Kupferkabel, Koaxialkabel und Glasfaserkabel. Im Test wurden alle drei Techniken berücksichtigt. Das modernste Netz – bestehend aus Glasfasern – befindet sich noch im Aufbau.

Das Glasfasernetz bietet im Vergleich zu den beiden anderen die mit Abstand höchsten Übertragungsraten, ist aber vor allem im städtischen und seltener in ländlichen Regionen verfügbar. Mit Kupferkabel-Verbindungen (DSL-Leitungen) ist so gut wie jeder Haushalt ausgestattet.



DSL-LEITUNG KUPFERKABEL

Am weitesten verbreitet sind DSL-Standards mit Geschwindigkeiten zwischen 50 und 250 Megabit pro Sekunde. Die Kabel sind simpel aufgebaut (siehe Abbildung links): 1 Gesamtabschirmung 2 Paarabschirmung 3 Isolierung 4 Kupferleitung.

Maximale mögliche Geschwindigkeit

Upload	25 Mbits/s
Download	250 Mbits/s

Bundesweite Anbieter

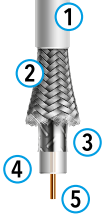
TESTERGEBNISSE



ANBIETER		TELEKOM	1&1	TELEFÓNICA	VODAFONE
Sprache	30%	sehr gut 1,1	sehr gut 1,2	sehr gut 1,4	gut 1,7
Telefonie innerhalb eines Festnetzes	Erfolgsquote / Verbindungsaufbauzeit (Note)	sehr gut (100%) / sehr schnell (1,3)	sehr gut (99,90%) / sehr schnell (1,1)	sehr gut (99,84%) / etwas langsam (2,6)	gut (99,20%) / sehr langsam (4,8)
	Qualität (Note) / Sprachlaufzeit (Note)	sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (1,0) / schnell (2,2)	sehr gut (1,0) / schnell (2,1)
Telefonie zwischen verschiedenen Festnetzen	Erfolgsquote / Verbindungsaufbauzeit (Note)	sehr gut (99,88%) / sehr schnell (1,4)	sehr gut (99,83%) / sehr schnell (1,5)	sehr gut (99,76%) / etwas langsam (2,8)	sehr gut (99,62%) / etwas langsam (3,3)
	Qualität (Note) / Sprachlaufzeit (Note)	sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (1,0) / schnell (1,6)	sehr gut (1,0) / schnell (2,1)	sehr gut (1,0) / schnell (2,1)
Telefonie zwischen Festnetz und Mobilfunk	Erfolgsquote / Verbindungsaufbauzeit (Note)	sehr gut (99,72%) / schnell (1,9)	sehr gut (99,36%) / schnell (1,9)	sehr gut (99,33%) / schnell (2,2)	gut (99,15%) / langsam (4,0)
	Qualität (Note) / Sprachlaufzeit (Note)	sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (1,0) / schnell (2,4)	sehr gut (1,0) / schnell (1,8)	sehr gut (1,0) / schnell (2,4)
Daten	20%	sehr gut 1,0	sehr gut 1,0	sehr gut 1,0	gut 2,5
Download	Download-Erfolgsquote / Einhaltung des Tarifs (Note)	sehr gut (99,99%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,97%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,75%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,86%) / ausreichend (3,9)
Download mit Datenlast und Sprache	Download-Erfolgsquote / Einhaltung des Tarifs (Note)	sehr gut (100%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,98%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,90%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,91%) / mangelhaft (5,3)
Upload	Upload-Erfolgsquote / Einhaltung des Tarifs (Note)	sehr gut (100%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,94%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,97%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,83%) / befriedigend (3,0)
Upload mit Datenlast und Sprache	Upload-Erfolgsquote / Einhaltung des Tarifs (Note)	sehr gut (100%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,98%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,99%) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,60%) / ungenügend (6,0)
Surfen	28%	sehr gut 1,4	gut 1,6	gut 1,6	gut 2,1
DNS	Erfolgsquote / Auflösungszeit der IP-Adresse (Note)	sehr gut (100%) / sehr schnell (1,2)	sehr gut (99,92%) / schnell (1,9)	sehr gut (99,92%) / schnell (2,2)	sehr gut (99,84%) / langsam (4,1)
Gaming	Paket-Fehlerrate / Anteil fehlende Pakete / Paket-Laufzeit (Note)	sehr gut (0,01%) / sehr gut (0,07%) / schnell (1,8)	sehr gut (0,04%) / sehr gut (0,09%) / schnell (1,7)	sehr gut (0,01%) / sehr gut (0,06%) / schnell (2,3)	sehr gut (0,11%) / gut (0,15%) / schnell (2,2)
Webhosting	Erfolgsquote / Webseiten-Ladezeiten (Note)	sehr gut (99,85%) / schnell (1,8)	sehr gut (99,81%) / schnell (1,9)	sehr gut (99,82%) / schnell (2,5)	sehr gut (99,67%) / schnell (2,5)
Webseiten	Erfolgsquote / Webseiten-Ladezeiten (Note)	sehr gut (99,87%) / schnell (2,4)	sehr gut (99,60%) / schnell (2,4)	sehr gut (99,84%) / schnell (2,4)	gut (99,04%) / schnell (2,5)
Video-Streaming	22%	gut 1,7	gut 1,7	gut 1,6	gut 1,7
WebTV	Erfolgsquote / Qualität (Note) / Zeit bis zum Starten der Videowiedergabe (Note)	gut (99,87%) / gut (1,9) / etwas langsam (2,7)	sehr gut (99,89%) / gut (1,9) / etwas langsam (2,7)	sehr gut (99,99%) / gut (1,9) / etwas langsam (2,8)	sehr gut (99,91%) / gut (2,0) / etwas langsam (3,0)
YouTube	Erfolgsquote / Antwortzeit (Note)	sehr gut (99,95%) / sehr schnell (1,2)	sehr gut (99,94%) / schnell (2,3)	gut (99,74%) / schnell (2,2)	sehr gut (99,95%) / etwas langsam (3,0)
IMTEST ERGEBNIS		sehr gut 1,28	sehr gut 1,36	sehr gut 1,42	gut 1,97

KABELNETZ KOXIALKABEL

Das Kabelnetz hat bereits vier Entwicklungsstufen durchlaufen und bietet in der Praxis Übertragungsraten bis zu einem Gigabit pro Sekunde. Aufbau (Abbildung links): 1 Kabelmantel 2 Geflechtschirmung 3 Folienschirmung 4 Isolierung 5 Innenleiter.

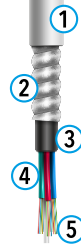


Maximale mögliche Geschwindigkeit

Upload	50 Mbits/s
Download	1.000 Mbits/s

GLASFASERKABEL

Glasfasertechnik ist unempfindlich gegenüber elektrischen und magnetischen Störeinflüssen und erlaubt auch deswegen sehr hohe Geschwindigkeiten. Aufbau (Abbildung links): 1 Mantel 2 Außenhülle 3 Folienschirmung 4 Isolierung 5 Einzelne Glasfaser.



Maximale mögliche Geschwindigkeit

Upload	10.000 Mbits/s
Download	10.000 Mbits/s

Regionale Anbieter



TESTERGEBNISSE

1. **M-net** 2. **EWE** 3. **NetCologne** 4. **PYÜR** 5. **Deutsche Glasfaser**

ANBIETER		M-NET	EWE	NETCOLOGNE	PYÜR / TELE COLUMBUS	DEUTSCHE GLASFASER
Sprache	30%	sehr gut 1,0	sehr gut 1,1	sehr gut 1,1	sehr gut 1,4	gut 1,6
Telefonie innerhalb eines Festnetzes	Erfolgsquote / Verbindungsaufbauzeit (Note)	sehr gut (99,93 %) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (99,91 %) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (99,75 %) / sehr schnell (1,5)	sehr gut (100 %) / sehr schnell (1,2)	sehr gut (99,38 %) / schnell (1,6)
	Qualität (Note) / Sprachlaufzeit (Note)	sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,5)	sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,2)
Telefonie zwischen verschiedenen Festnetzen	Erfolgsquote / Verbindungsaufbauzeit (Note)	sehr gut (99,92 %) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (99,81 %) / sehr schnell (1,1)	sehr gut (99,84 %) / sehr schnell (1,5)	sehr gut (99,95 %) / etwas langsam (3,1)	sehr gut (99,39 %) / schnell (2,2)
	Qualität (Note) / Sprachlaufzeit (Note)	sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,3)	sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,5)	sehr gut (1,0) / sehr schnell (1,3)	sehr gut (1,0) / schnell (2,0)	sehr gut (1,0) / schnell (1,8)
Telefonie zwischen Festnetz und Mobilfunk	Erfolgsquote / Verbindungsaufbauzeit (Note)	sehr gut (99,49 %) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (99,59 %) / sehr schnell (1,4)	sehr gut (99,56 %) / schnell (2,0)	gut (99,17 %) / etwas langsam (3,1)	befriedigend (98,61 %) / schnell (2,0)
	Qualität (Note) / Sprachlaufzeit (Note)	sehr gut (1,0) / schnell (1,6)	sehr gut (1,0) / schnell (1,9)	sehr gut (1,5) / schnell (1,7)	sehr gut (1,0) / schnell (2,2)	sehr gut (1,0) / etwas langsam (3,0)
Daten	20%	sehr gut 1,0	sehr gut 1,0	sehr gut 1,0	sehr gut 1,0	sehr gut 1,5
Download	Download-Erfolgsquote / Einhaltung des Tarifs (Note)	sehr gut (99,93 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (100 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,86 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,82 %) / sehr gut (1,0)	gut (99,22 %) / sehr gut (1,0)
Download mit Datenlast und Sprache	Download-Erfolgsquote / Einhaltung des Tarifs (Note)	sehr gut (99,95 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (100 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (100 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (100 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,58 %) / sehr gut (1,0)
Upload	Upload-Erfolgsquote / Einhaltung des Tarifs (Note)	sehr gut (99,93 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (100 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,93 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,96 %) / sehr gut (1,0)	gut (99,31 %) / sehr gut (1,0)
Upload mit Datenlast und Sprache	Upload-Erfolgsquote / Einhaltung des Tarifs (Note)	sehr gut (99,86 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (100 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (99,91 %) / sehr gut (1,0)	sehr gut (100 %) / sehr gut (1,0)	gut (99,41 %) / sehr gut (1,0)
Surfen	28%	sehr gut 1,4	sehr gut 1,4	sehr gut 1,5	gut 1,6	sehr gut 1,5
DNS	Erfolgsquote / Auflösungszeit der IP-Adresse (Note)	sehr gut (99,84 %) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (99,95 %) / sehr schnell (1,1)	gut (99,79 %) / schnell (1,8)	gut (99,78 %) / schnell (2,3)	sehr gut (99,84 %) / schnell (2,4)
Gaming	Paket-Fehlerrate / Anteil fehlende Pakete / Paket-Laufzeit (Note)	sehr gut (0,04 %) / sehr gut (0,06 %) / sehr schnell (1,3)	sehr gut (0,01 %) / sehr gut (0,02 %) / schnell (1,7)	sehr gut (0,09 %) / sehr gut (0,11 %) / sehr schnell (1,3)	sehr gut (0,13 %) / gut (0,15 %) / schnell (1,8)	sehr gut (0,04 %) / sehr gut (0,07 %) / sehr schnell (1,3)
Webhosting	Erfolgsquote / Webseiten-Ladezeiten (Note)	sehr gut (99,85 %) / schnell (1,7)	sehr gut (99,86 %) / schnell (1,9)	sehr gut (99,78 %) / schnell (1,6)	sehr gut (99,73 %) / schnell (1,8)	sehr gut (99,77 %) / schnell (1,8)
Webseiten	Erfolgsquote / Webseiten-Ladezeiten (Note)	sehr gut (99,88 %) / schnell (2,2)	sehr gut (99,93 %) / schnell (2,3)	sehr gut (99,82 %) / schnell (2,3)	sehr gut (99,84 %) / schnell (2,4)	sehr gut (99,82 %) / schnell (2,4)
Video-Streaming	22%	sehr gut 1,4	sehr gut 1,5	sehr gut 1,5	gut 1,7	sehr gut 1,5
WebTV	Erfolgsquote / Qualität (Note) / Zeit bis zum Starten der Video-wiedergabe (Note)	sehr gut (99,99 %) / gut (1,9) / etwas langsam (2,6)	sehr gut (99,99 %) / gut (1,9) / etwas langsam (2,8)	sehr gut (99,99 %) / gut (1,9) / etwas langsam (2,7)	sehr gut (99,92 %) / gut (1,9) / etwas langsam (2,8)	sehr gut (99,99 %) / gut (1,9) / etwas langsam (2,7)
YouTube	Erfolgsquote / Antwortzeit (Note)	sehr gut (99,99 %) / sehr schnell (1,0)	sehr gut (99,97 %) / schnell (2,4)	sehr gut (99,95 %) / schnell (2,3)	sehr gut (99,91 %) / langsam (4,2)	sehr gut (100 %) / schnell (2,5)
IMTEST ERGEBNIS		sehr gut 1,19	sehr gut 1,24	sehr gut 1,28	sehr gut 1,46	sehr gut 1,52

Fotos: Getty Images, Hersteller