



Das beste Netz Deutschlands

 **MARKUS MANDAU**
EXPERTE FÜR TEST UND TECHNIK BEI CHIP

In diesem Jahr hat der führende Test aller Internet-Anbieter einen klaren Sieger: Die Deutsche Telekom dank bester Zuverlässigkeit und Vertragstreue. Mehr Highspeed für den Euro gibt es bei Vodafone

Deutschland ist gleich Glasfaserland? Heute sicher nicht, aber Diskussionen, wann in einer von Glasfaser versorgten Gegend das Kupfernetz über DSL abgeschaltet wird, laufen schon. Zu-

mindest bis 2030 bleibt der kupferbasierte Internetzugang die Regel sagt der Branchenverband VATM. In seiner aktuellen Studie schlüsselt er auf, dass von 37,5 Millionen Breitbandanschlüssen 23 Millionen

Fakten zum CHIP-Festnetztest 2024

Speedtests
 Datenmenge, die bei den Speedtests insgesamt anfiel: **469 TByte**
 Samples über LAN: **2.052.181**
 davon valide Samples: **87.033**

Testrechner
 Anzahl der Mini-Rechner: **972**
 Anzahl der durchgeführten Tests: **24,7 Mio.**
 Datenvolumen aller Up- und Downloads: **890 TByte**

Crowdsourcing
 Crowdsourcing-Daten von: **1,44 Mio. Routern**

Ergebnis
 Durchschnittstempo Download Deutschland: **243,26 MBit/s**
 Durchschnittstempo Upload Deutschland: **57,71 MBit/s**
 Abweichung vom Download-Versprechen: **-24,1%**
 Abweichung vom Upload-Versprechen: **-11,4%**

Haushalte über DSL ins Internet gehen. Den Rest teilen sich das TV-Kabel mit 8,4 Millionen und Glasfaser mit 6,1 Millionen Haushalten. Doch wie zufrieden dürfen die Kunden mit ihren Anschlüssen sein?

Gesamtwertung nationale Anbieter

	1 Deutsche Telekom 	2 Vodafone 	3 1&1 	4 O2 
Gesamtnote	1,62	1,79	1,85	2,04
Vertragserfüllung (40 Prozent)	1,70	1,93	2,00	2,24
Preis/Leistung (15 Prozent)	1,73	1,04	1,78	1,78
Speed (5 Prozent)	1,73	1,04	1,84	1,86
Latenz (10 Prozent)	1,00	1,63	1,17	1,51
Verfügbarkeit (30 Prozent)	1,66	2,16	1,91	2,12
durchschnittlicher Download	131,16 MBit/s	468,39 MBit/s	115,18 MBit/s	125,73 MBit/s
Downloadkosten: MBit/s pro Euro	2,66	9,31	2,59	2,81
Durchschnittstempo im Vergleich zum maximalen Download im Speedtest	80,89%	75,10%	77,91%	66,37%
Durchschnittstempo im Vergleich zum max. Download bei den Mini-Rechnern	100,91%	100,11%	94,36%	102,94%
durchschnittlicher Upload	46,41 MBit/s	41,12 MBit/s	37,07 MBit/s	31,17 MBit/s
Uploadkosten: MBit/s pro Euro	0,95	0,85	0,84	0,76
Durchschnittstempo im Vergleich zum maximalen Upload im Speedtest	91,22%	87,53%	90,49%	78,78%
Durchschnittstempo im Vergleich zum maximalen Upload bei den Probes	99,66%	97,80%	98,88%	100,53%
Test-Webseiten aufrufen (Durchschnitt)	530,35 ms	590,14 ms	524,85 ms	538,42 ms
mittlere Latenz (Roundtrip Time)	16,30 ms	21,25 ms	18,55 ms	21,62 ms
Jitter (Mittelwert)	0,69 ms	1,84 ms	0,69 ms	1,05 ms
mittlere DNS-Abfrage	16,62 ms	20,68 ms	16,78 ms	18,56 ms
Anteil fehlerfreier Anschlüsse	32,6%	18,2%	24,4%	17,3%
Ausfallquote	0,098%	0,182%	0,176%	0,163%
durchschnittliche Ausfalldauer	13:07 Minuten	11:08 Minuten	11:34 Minuten	11:04 Minuten
Anzahl der Tage ohne Ausfälle**	14,98 Tage	8,52 Tage	8,98 Tage	9,63 Tage

Die Frage beantworten wir zusammen mit unserem bewährten Partner NET CHECK jedes Jahr mit dem aufwendigsten Test der deutschen Internet-Anbieter. Das Herzstück und in der Dimension einmalig sind die rund 1.000 Mini-Rechner auf RasPi-Basis, die NET CHECK an Festnetzkunden im gesamten Bundesgebiet verteilt hat. Diese haben sich einverstanden erklärt, ihren Internetanschluss von uns überprüfen

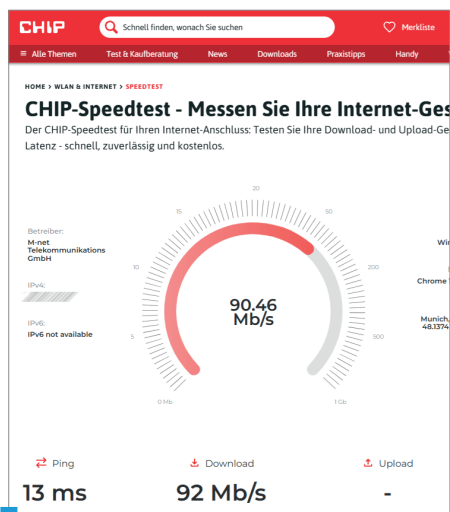
zu lassen. Auf den Mini-Rechnern haben wir innerhalb von drei Monaten fast 25 Millionen Tests durchgeführt, um die Qualität, Performance und Stabilität der Internet-Anschlüsse zu bestimmen.

Die zweite große Datenquelle für unsere Auswertung sind die Messungen über speedtest.chip.de, welche Hunderttausende von Internet-Usern pro Jahr anstoßen. Ihre Ergebnisse haben die Datenspezialisten von NET CHECK in einem aufwendigen Verfahren gesammelt, bereinigt und ausgewertet. Übrig blieben runs 87.000 valide

Messungen zur Down- und Uploadgeschwindigkeit sowie zur Reaktionszeit.

Telekom als nationaler Sieger

Auf dem deutschen Festnetzmarkt stellen vier Anbieter ihre Dienste bundesweit zur Verfügung. Diese vier vergleichen wir in der nationalen Wertung, welche die Deutsche Telekom gewinnt (siehe oben). Sie liegt bei der Vertragserfüllung, der wichtigsten Kategorie unseres Tests vorne. Hier überprüfen wir, ob die Kunden die Geschwindigkeiten erhalten, mit denen



Nutzen Sie den Speedtest-Service

Unter speedtest.chip.de können Sie Ihren Internetzugang überprüfen. Die Messungen werden damit auch Teil unseres Tests



Telekom: Testsieger und Preistipp

Der Marktführer gewinnt mit der besten Vertragstreue und Verfügbarkeit. Er ist auch unser Preistipp für Highspeedanschlüsse



Vodafone: Stark bei Preis/Leistung

Bei Vodafone erhalten Kunden die meisten MBit/s pro Euro. Das gilt besonders für die Speedklassen von 50 bis 250 MBit/s



„Am Ende des Tages garantieren nur Glasfaseranschlüsse die perfekte Kombination aus Zuverlässigkeit und Highspeed.“

MARKUS MANDAU

Er beschäftigt sich schon seit vielen Jahren mit Tests zu Mobilfunk und Festnetz als Grundlage der digitalen Infrastruktur. Diese ist in Deutschland traditionell zwar besser als ihr (meist schlechter) Ruf, hat im internationalen Vergleich aber immer noch große Defizite, die es aufzuholen gilt.

Ihre Meinung?

Schreiben Sie uns an
redaktion@chip-heft.de

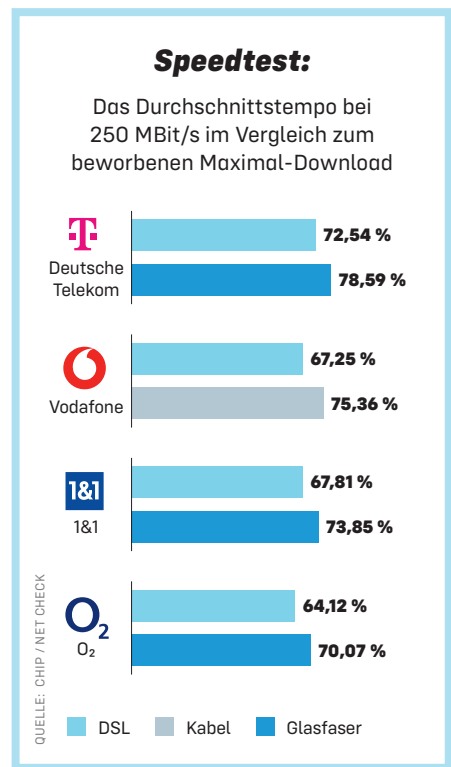
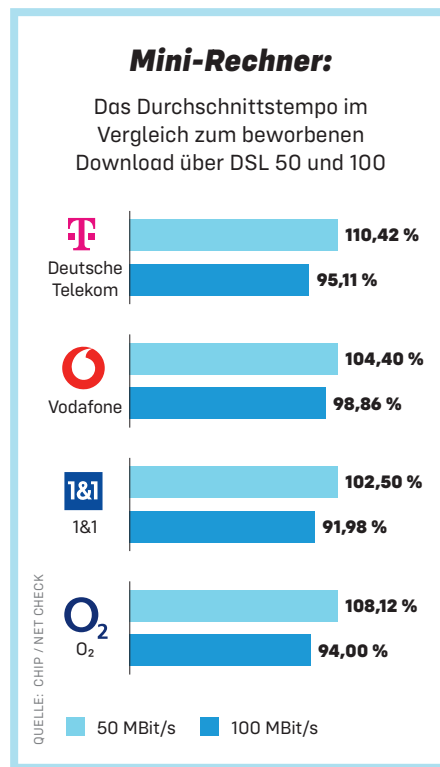
ihr Anschluss beworben wurde. Die Messungen der Mini-Rechner und der Speedtests gehen je zur Hälfte in die Wertung.

Die Messungen auf den Mini-Rechnern zeigen, dass die Internet-Anbieter oft höhere Geschwindigkeiten bereitstellen als das beworbene Tempo – sofern das technisch möglich ist. So geschehen bei den Verträgen mit 50 MBit/s: Die Telekom liefert im Schnitt um die 55 MBit/s (110,4 Prozent). Aber bei 100 MBit/s stößt die VDSL-Technik mit normalem Vectoring an ihre Grenzen (siehe rechts). Die Telekom erreicht nur noch 95 Prozent vom Maximum. Hier führt Vodafone mit einem Schnitt von 99 Prozent, denn das TV-Kabel kann technisch weit höhere Geschwindigkeiten bewältigen, und Vodafone hat das bundesweit größte Kabelnetz. Das macht Vodafone auch zum Preistipp in den unteren Geschwindigkeitsklassen.

Eine ähnliche Situation ergibt sich bei den Verträgen mit 250 MBit/s. Beim Vergleich der Speedtest-Messungen zwischen den DSL- und den Kabel- bzw. Glasfaserverbindungen schneiden letztere deutlich besser ab, während VDSL mit Supervectoring am Anschlag ist (siehe rechts außen).

Zuverlässigkeit und Highspeed

Eine schnelle Leitung nützt aber wenig, wenn sie immer wieder durch Ausfälle zum Erliegen kommt. Auf den Mini-Rechnern überprüfen wir das alle fünf Minuten. Wie bei der Vertragserfüllung liegt die Deutsche Telekom auch bei der Verfügbar-



keit vorne. Sie hat mit 31 Prozent den höchsten Anteil an Anschlüssen, die nicht mehr als einen Ausfall pro Monat zu verzeichnen haben. Das ist mehr als doppelt so hoch wie beim Schlusslicht O2 mit 14,5 Prozent. Die Telekom hat auch die geringste Ausfallquote. Wenn es Abbrüche gibt, dann dauern sie bei der Telekom zwar etwas länger, aber es verstreicht im Schnitt mehr Zeit zwischen zwei Ausfällen – knapp 15 Tage. Bei Vodafone etwa dauert es nicht so lange, bis der nächste Ausfall auftritt – wir messen 8,5 Tage.

Als größter Kabelnetzbetreiber bietet Vodafone Highspeed bis zu 1 GBit/s fast flächendeckend zu einem moderaten Preis an – Kunden erhalten deutlich mehr MBit/s für ihr Geld als bei der Konkurrenz. Nach der Auswertung der Speedtests kommen wir bei Vodafone auf einen Wert von 9,31 MBit/s pro Euro im Download. Die drei Mitbewerber erreichen zwischen 2,5 und 2,8 MBit/s pro Euro. Vodafone liegt auch beim Speed vorne mit einem Downloadschnitt von 468 MBit/s. Telekom, 1&1 und O2 erreichen um die 115 bis 130 MBit/s. Das

Mitmachen beim CHIP-Festnetztest

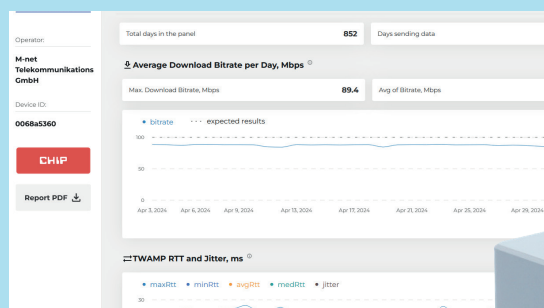
Festnetz-Anschlüsse deutschlandweit zu testen, ist ein komplexes Projekt, und je mehr Daten zur Verfügung stehen, umso besser sind die Resultate. Die Schlüsselkomponente unseres Tests sind die Mini-Rechner, die unser Partner NET CHECK auf mehr als tausend Tester verteilt hat und auf denen Messungen durchgeführt werden. Auch Sie können gratis teilnehmen.

→ **Die Mini-Rechner** auf Raspberry-Pi-Basis erlauben genaue Einblicke in die Netzqualität des Anschlusses. Als Teilnehmer profitieren Sie von den Messungen mehrfach: Sie erhalten über ein Webboard (siehe rechts) Informationen über die Qualität Ihrer Internetverbindung, und

Sie nehmen an regelmäßigen Verlosungen teil, in denen Sie hochwertige Hardware (z.B. ein iPhone) gewinnen können.

→ **Wer teilnehmen möchte**, kann sich unter support@thenetcheck.com mit einer formlosen Mail anmelden, welche

die Eckdaten über den Anschluss enthalten sollte. Teilnehmer bekommen gratis einen Mini-Rechner zugesandt. Die Daten sammelt NET CHECK nach den Vorgaben der DSGVO ein, und der Mini-Rechner hat keinen Zugriff auf das heimische WLAN.



Datenquelle Mini-Rechner

Die RasPi-basierten Rechner unseres Partners NET CHECK durchleuchten die Qualität eines Internet-Anschlusses

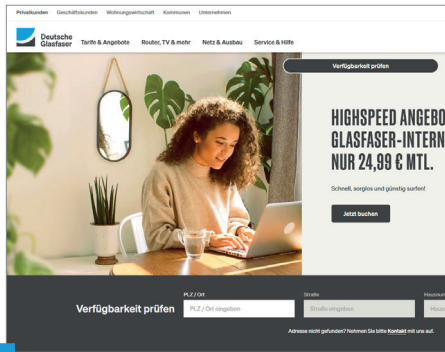


wird sich erst ändern, wenn das Gros ihrer Kunden zur Glasfaser gewechselt sind. Schon jetzt ist die Telekom unser Preistipp für die Speedklassen ab 500 MBit/s, weil sie dort praktisch nur Glasfaser anbietet.

Für die Bewertung der Latenz ziehen wir die Messungen auf den Mini-Rechnern heran. Wir ermitteln Paketlaufzeiten, führen DNS-Abfragen durch und messen, wie schnell Webseiten abgerufen werden. Bei Letzterem liegt 1&1 ganz knapp vor der Telekom, während diese in den anderen Tests den Bestwert abliefern. Vodafone bildet oft das Schlusslicht. Auch hier scheint die Technik den Unterschied auszumachen: Paketlaufzeiten über das TV-Kabel dauern länger als mit DSL. Bei Glasfaser sehen wir oft die kürzesten Laufzeiten.

Die Stärken regionaler Anbieter

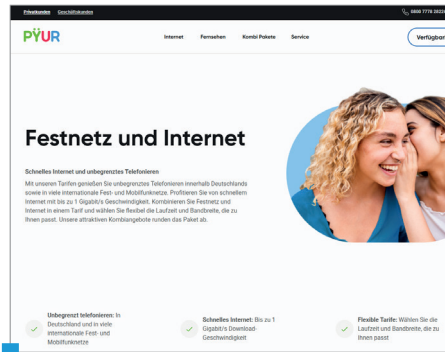
Für die Auswertung der einzelnen Bundesländer greifen wir ausschließlich auf die Speedtests zurück. Auf Länderebene kann sich die Telekom längst nicht immer durchsetzen, denn hier konkurriert sie auch mit Anbietern, die ausschließlich



Deutsche Glasfaser: Regional stark

Der Anbieter hat nur FTTH-Anschlüsse. Er profitiert von den Vorteilen der Technik und gewinnt viele Bundesländer (siehe unten)

Glasfaser-Anschlüsse per FTTH (Fibre to the Home) vertreiben wie die Deutsche Glasfaser oder mit Kabelspezialisten wie etwa PYUR. FTTH-Anschlüsse punkten beim Highspeed ebenso wie bei der Latenz, und sie sind beim Upload nicht so stark limitiert wie Kabel- oder DSL-Anschlüsse. Für die Latenzmessungen greifen wir im Gegensatz zur nationalen Auswertung auf die Daten von Handynutzern aus 1,4 Millionen Heimnetzen zurück, die uns diese zur Verfügung gestellt haben.



PYUR: Preis und Leistung stimmen

Mit Kabelanschlüssen zum günstigen Preis wird PYUR der Preis-/Leistungssieger in der regionalen Auswertung unseres Tests

Als besten regionalen Anbieter krönen wir die Deutsche Glasfaser. Sie gewinnt in fünf Bundesländern (Bayern, Baden-Württemberg, Niedersachsen, NRW und Rheinland-Pfalz). Mit TNG holt sich ein weiterer Glasfaser-Anbieter Hessen und Schleswig-Holstein. Der Provider mit dem besten Preis-/Leistungsverhältnis ist der Kabelspezialist PYUR, der auch in Berlin und Sachsen vorne liegt. Details zu den regionalen Ergebnissen finden Sie in aller Ausführlichkeit auf chip.de/festnetztest.

Die besten Anbieter in den großen Bundesländern

Auf regionaler Ebene ist die Deutsche Glasfaser sehr erfolgreich. Sie gewinnt vier der sechs bevölkerungsreichsten Bundesländer. Der Glasfaser-Anbieter TNG führt in Hessen und der Kabelspezialist PYUR liegt in Sachsen vorne. PYUR ist auch der deutsche Preis-/Leistungssieger

CHIP Bester Anbieter in Baden-Württemberg (Kabelspezialist PYUR ist 1.)			
Die Top 3 in Baden-Württemberg	1 Deutsche Glasfaser	2 Deutsche Telekom	3 1&1
Gesamtwertung	1,71	1,91	1,95
Vertragserfüllung (50 %)	2,31	1,94	2,07
Preis/Leistung (30 %)	1,19	1,90	1,91
Speed (10 %)	1,00	1,93	1,95
Latenz (10 %)	1,00	1,74	1,46

CHIP Bester Anbieter in Bayern (Kabelspezialist PYUR ist 1.)			
Die Top 3 in Bayern	1 Deutsche Glasfaser	2 PYUR	3 Deutsche Telekom
Gesamtwertung	1,57	1,77	1,90
Vertragserfüllung (50 %)	1,89	2,15	1,83
Preis/Leistung (30 %)	1,36	1,11	1,93
Speed (10 %)	1,00	1,42	1,93
Latenz (10 %)	1,10	2,21	2,16

CHIP Bester Anbieter in Hessen (Kabelspezialist PYUR ist 1.)			
Die Top 3 in Hessen	1 TNG	2 Deutsche Glasfaser	3 Deutsche Telekom
Gesamtwertung	1,67	1,76	1,92
Vertragserfüllung (50 %)	2,28	2,12	1,90
Preis/Leistung (30 %)	1,01	1,42	1,93
Speed (10 %)	1,06	1,21	1,94
Latenz (10 %)	1,18	1,51	2,04

CHIP Bester Anbieter in Niedersachsen (Kabelspezialist PYUR ist 1.)			
Die Top 3 in Niedersachsen	1 Deutsche Glasfaser	2 Vodafone	3 Deutsche Telekom
Gesamtwertung	1,56	1,70	1,88
Vertragserfüllung (50 %)	1,90	2,03	1,93
Preis/Leistung (30 %)	1,26	1,17	1,86
Speed (10 %)	1,03	1,17	1,87
Latenz (10 %)	1,32	2,15	1,74

CHIP Bester Anbieter in NRW (Kabelspezialist PYUR ist 1.)			
Die Top 3 in Nordrhein-Westfalen	1 Deutsche Glasfaser	2 Vodafone	3 Net-Cologne
Gesamtwertung	1,64	1,82	1,86
Vertragserfüllung (50 %)	2,06	2,14	1,93
Preis/Leistung (30 %)	1,29	1,17	1,88
Speed (10 %)	1,09	1,18	1,91
Latenz (10 %)	1,10	2,81	1,44

CHIP Bester Anbieter in Sachsen (Kabelspezialist PYUR ist 1.)			
Die Top 3 in Sachsen	1 PYUR	2 Deutsche Telekom	3 1&1
Gesamtwertung	1,79	1,82	1,93
Vertragserfüllung (50 %)	2,36	1,85	1,93
Preis/Leistung (30 %)	1,00	1,79	1,83
Speed (10 %)	1,25	1,73	1,86
Latenz (10 %)	1,81	1,87	2,29