

Richtig verbunden?

Surfen im Netz, Telefonieren über Festnetz und mobil – Deutschlands größter NGN-Netztest zeigt, bei welchem Provider dies am besten gelingt.

Bereits zum dritten Mal untersucht *connect* die Situation auf dem deutschen Festnetz-Internet-Markt. Der ist auch in diesem Jahr gehörig in Bewegung: Der Ausbau im Kabelnetz schraubt die maximalen Datenraten ebenso nach oben wie die weiter voranschreitende Glasfaserverkabelung. Hinzu kommt der LTE-Standard (siehe Report Seite 30), der nicht nur mobil einsetzbar ist, sondern sich auch als Alternative für zu Hause anbietet. Grund genug, auch dieses Jahr die Performance der Provider unter die Lupe zu nehmen. Dazu hat *connect* in bewährter Zusammenarbeit mit der zafaco GmbH etliche Messungen durchgeführt, die im Vergleich zum Vorjahr

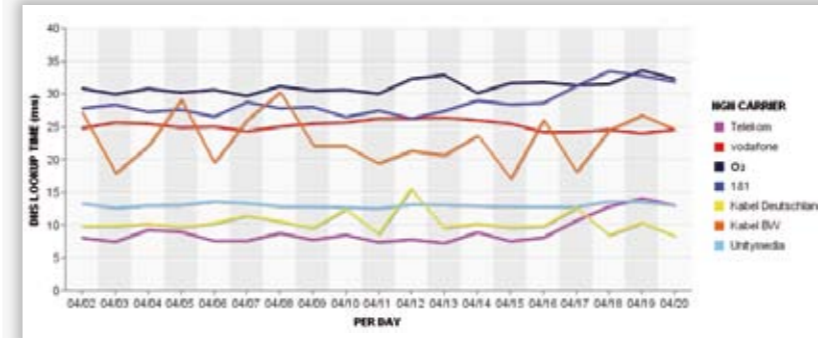
nochmals ausgeweitet wurden und nunmehr 26 Standorte und über eine Million Daten umfassen.

Diese Steigerung ist kein Wunder, denn die Angebotspalette der NGN-Provider (Next Generation Network) weitet sich immer mehr aus. So bieten sie nicht mehr nur Internet- und Festnetztelefonie über VoIP, alle getesteten Anbieter komplettieren ihr Portfolio mit Mobilfunkoptionen, was ebenfalls in die Messung mit einfließt. Ausnahme ist der VoIP-Pionier Sipgate, der als reines Telefonieangebot wie letztes Jahr außer Konkurrenz mitläuft. Das gilt auch für die LTE-Messungen, bei denen nur die Datenperformance beleuchtet wird. **SVEN HEINZER**

Telekom

Es hat sich viel getan bei der Telekom seit dem ersten Netztest 2009. Verdienter Lohn dieser Anstrengung ist der Testsieg.

Ob Telefonie oder Datenverkehr – die Telekom zeigt sich in fast allen Bereichen auf Topniveau. So lag die durchschnittliche Rufaufbauzeit bei 2,14 Sekunden – schneller als bei jedem anderen Testkandidaten. Auch die Verbindung zum eigenen Mobilfunkangebot steht wie eine Eins: Die Telekom hat den schnellsten und dank geringster Gesprächsabbruchquote (0,18 Prozent) besten Draht zum Hausnetz. Die Priorisierung in Sachen Telefonie hat man ebenfalls im Griff, nennenswerte Verschlechterungen bei Datenlast gab es



Schnelle Orientierung: Die Auflösung der www-Adresse hin zur IP-Adresse gelingt der Telekom noch schneller als den Kabel Providern, von denen Kabel BW diesbezüglich deutliche Schwankungen zeigt.

nicht zu verzeichnen. So können Eltern selbst bei exzessivem Surfen der Kinder ungestört mit Freunden telefonieren. Apropos Surfen: Hier profitiert man von schnellen Ping- und HTTP-Antwortzeiten, wie sie sonst nur beim Kabelprovider Kabel BW zu finden sind. Optimierungsspielraum gibt es dagegen bei Datenlast: Hier verlängerte sich vor allem bei den 16000er-Standard-DSL-Leitungen die HTTP-Antwortzeit, die VDSL-Leitungen der Telekom schnitten deutlich besser ab. Maximal 10 Mbit/s bietet Telekom-VDSL theoretisch bei Uploads, unter Datenlast wurden davon jedoch im Schnitt nur 68 Prozent erreicht – hier ist Vodafone besser aufgestellt. Dafür surft es sich bei der Telekom etwas schneller: Die fürs Webseiten-Benchmarking genutzten beliebtesten zehn Webseiten in Deutschland (Alexa Top 10) waren im Schnitt nach 3,7 Sekunden aufgebaut. Das galt auch für die zumindest strukturell anspruchsvollste Seite www.bild.de, die im Schnitt nach 11,57 Sekunden komplett geladen war. Bessere Arbeit als der Vorgänger leistet auch der neue Speedport-Router W 921 V, der im *connect*-Test zum Einsatz kam. Der Aufpreis für das Topmodell aus dem T-Portfolio dürfte sich für anspruchsvolle Kunden also auszahlen.

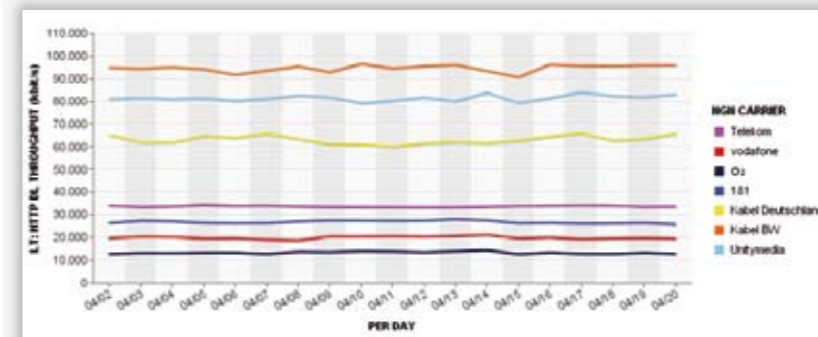
connect-Urteil **sehr gut (453 Punkte)**



Kabel BW

Same procedure as last year: Der baden-württembergische Kabelprovider landet auf einem sehr guten zweiten Platz.

„Wir können alles. Außer Hochdeutsch.“ Zumindest den ersten Teil dieses Claims können sich auch die baden-württembergischen Internet-Ingenieure auf die Fahnen schreiben. Denn der Kabelprovider ist dem Testsieger aus der DSL-Welt dicht auf den Fersen – in manchen Kategorien schneidet er sogar besser ab. So lagen die Ping-Zeiten im Schnitt noch etwas niedriger als bei der Telekom. Zwar machen selbst die höchsten unter allen Kandidaten gemessenen Werte von rund 30 Millisekunden beim normalen Surfen



Highspeed-Provider: Kabel BW liefert von allen Anbietern bei parallelem Upload die höchste Download-Geschwindigkeit, O2 erreicht seine nominellen Werte bei Last deutlich seltener.

keinen Unterschied, bei Onlinespielen könnten Kabel-BW-Zocker in Sachen Reaktionsgeschwindigkeit aber durchaus im Vorteil sein. Beim Download-Durchsatz verspricht man den Kunden mit theoretisch bis zu 100 Mbit/s Tempo satt. Und kann dies auch weitgehend einlösen: Die tatsächlichen Datenraten liegen nur in 4,91 Prozent der Fälle unterhalb 75 Prozent der maximalen Bandbreite, bei parallelem Upload ist dies sogar noch seltener der Fall. Beim Upload agiert Kabel BW dagegen zurückhaltender und bewirbt maximal 2,5 Mbit/s – was auch zu 100 Prozent eingehalten wurde. Hier dürfte man vor allem in Bezug auf die steigenden Upload-Ansprüche durchs Cloud Computing in Zukunft in Zugzwang geraten und muss mehr Tempo in Richtung Internet anbieten.

Auf gleichbleibend gutem Niveau bewegt man sich in der Disziplin Telefonie. So lag der Anteil der Sprachlaufzeit über 150 Millisekunden dieses Jahr bei durchschnittlich 0,12 Prozent, was sich auch bei gleichzeitigem Laden von Daten aus dem Netz nicht signifikant verschlechterte. Für Baden-Württemberg ist Kabel BW damit erste Wahl, solange man sehr schnellen Upload benötigt.

connect-Urteil **sehr gut (448 Punkte)**



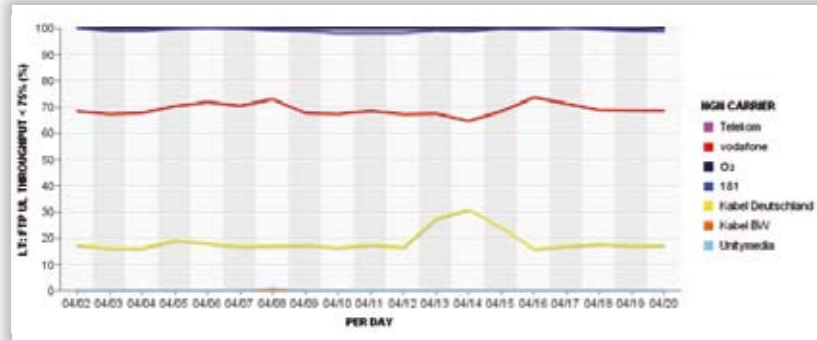
Unitymedia

Es hat sich was getan beim Kölner Kabelbetreiber: Erstmals landet er in den Top 3 der Festnetz-Provider.

Durch die Übernahme von Kabel BW seitens Liberty Global wurde Unitymedia quasi zu deren Schwesterunternehmen. Möglicherweise ist auch etwas Know-how-Transfer mit im Spiel, denn im Vergleich zum vorjährigen Netztest zeigt man sich deutlich verbessert: So sank die Rufaufbauzeit sowohl ohne als auch mit Datenlast deutlich. Der entsprechende MOS-Wert lag bei allen Anbietern auf gutem Niveau, mit einem Wert von 4,44 ohne Last setzte sich Unitymedia mit Kabel Deutschland an die Spitze. Erfreuliche

Erkenntnis: Verständnisprobleme beim Telefonieren im Festnetz sind bei keinem Provider zu erwarten. Für das eigene Mobilfunkgeschäft nutzt Unitymedia wie alle Kabelprovider das O2-Netz. Mit einem Anteil von nur 0,4 Prozent unerwünschter Gesprächsabbrüche entkräftet Unitymedia den Verdacht, dass die höhere Abbruchrate bei den beiden anderen Kabelprovidern vornehmlich mit dem O2-Netz zu tun hat. Hier scheint es auch an der Feinjustage im eigenen NGN-Netz zu liegen, die Unitymedia sogar besser als O2 selbst hinbekommen hat. Auch in Sachen Upload-Shaping leistet man gute Arbeit – selbst bei parallelem Download liegt der Anbieter fast nie unter der 75-Prozent-Schwelle. Und das bei mit 5 Mbit/s doppelt so hohem Upload wie Kabel BW – hier könnte sich das Schwesterunternehmen aus dem Musterlände eventuell noch etwas anschauen. Umgekehrt scheint man dort beim Down- mit parallelem Upload noch etwas mehr Reserven zu haben: Hier lag Unitymedia in rund 33 Prozent der Fälle unter 75 Prozent der möglichen Bandbreite. Ohne Last zeigte sich der Provider dagegen geradezu verschwenderisch: Anschlüsse mit 128 Mbit/s lieferten im Schnitt 130 Mbit/s Downloadgeschwindigkeit.

connect-Urteil **sehr gut** (438 Punkte)



Auf Nummer sicher: Bei den Kabelanbietern bricht der Upload unter Datenlast nur wenig ein, am besten macht dies Unitymedia. Allerdings schaufeln die DSL-Provider Daten etwa doppelt so schnell ins Netz.

1&1

Auch wenn man sich im Klassement verschlechtert hat: In Sachen tatsächlicher Bandbreite hat 1&1 zugelegt.

Im letzten Jahr lagen Marketingversprechen und Surfrealität noch weit auseinander: In nahezu allen Fällen erreichte die Downloadgeschwindigkeit nicht einmal 75 Prozent der im Tarif beworbenen Werte – im Schnitt waren es sogar nur knapp über 50 Prozent. Diese Grenze ist für 1&1 magisch – liegt man darunter, verspricht der Provider aus Montabaur Neukunden ein Alternativangebot zu unterbreiten; was an einem der Testanschlüsse auch geschehen ist. Wer schon einen 1&1-Anschluss besitzt, kann diese Über-

prüfung über den Kundendienst anstoßen. Insgesamt dürfte der aber nicht mehr so oft tätig werden müssen: Im Schnitt lagen nur noch rund 23 Prozent der Fälle unter 75 Prozent der Bandbreite. Verantwortlich dafür sind vor allem die 16000er-Anschlüsse, deren Download-Bandbreite für sich genommen zu 39 Prozent unter 75 Prozent lag – hier ist durchaus noch Raum für Verbesserungen. Die trat in Sachen Sprachlaufzeit noch während der Messung ein: Ein Update der Modemfirmware wirkte Wunder – auch wenn man damit immer noch etwas über den Werten der anderen DSL-Provider, vor allem der Telekom, liegt. Von Haus aus vorbildlich gerieten die Fehlerraten im Datenverkehr und Surfen: Diese kamen sowohl beim HTTP-Download als auch beim FTP-Upload ohne und mit Last auf knapp über 0. Das bedeutet, dass man beim Herunterladen von Daten, dem Laden einer Webseite oder dem Hochladen von Daten äußerst selten mit Abbrüchen rechnen muss. In Sachen Webseitenaufbau lag man jedoch mit Vodafone und O2 über vier Sekunden, 1&1 brauchte bei fast jeder der zehn getesteten Webseiten am längsten für den Aufbau. Insgesamt bleibt 1&1 auch 2012 ein Anbieter, der stabiles Internet zu fairem Preis bietet.

connect-Urteil **gut** (390 Punkte)



So schnell kann's gehen: Dank eines Firmware-Updates der Fritzbox am 10. April verbesserte sich die Sprachlaufzeit bei 1&1 drastisch von über 200 auf etwa 120 ms.

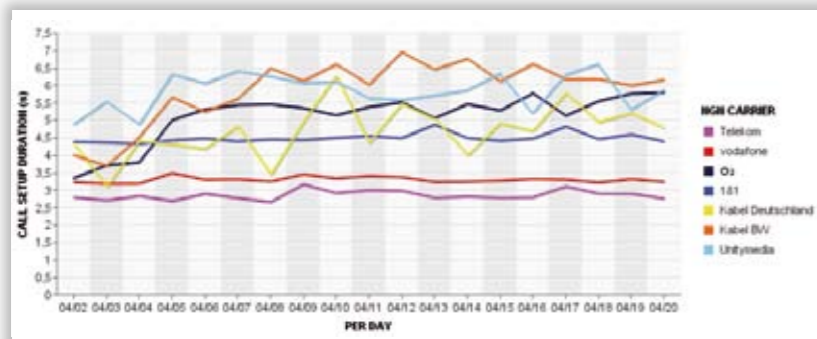
Vodafone

Der Vorjahressieger hatte im Testzeitraum mit technischen Problemen zu kämpfen und verpasst so eine bessere Platzierung.

Natürlich ist ein Netztest immer eine Momentaufnahme. Klar ist auch, dass kein Provider ohne technische Probleme durchs Jahr kommt. Dieses Jahr lief der Test vom 2. bis zum 20. April, und während dieses Zeitraums traten gleich an drei Vodafone-Standorten Probleme auf. So lag laut Vodafone-Hotline an Ostern im Großraum Kiel eine Störung vor, in Mainz hatte das im Testraum stationierte Modem ein Problem, das durch einen netzseitigen Reset beseitigt werden konnte, und in Erfurt gab es Netzprobleme,

die durch einen Hardwareaustausch beseitigt wurden. Alles also Schwierigkeiten, die gelöst werden konnten, in Summe dennoch auf die Ergebnisse Einfluss nahmen. Beispielsweise in Sachen unerwünschter Gesprächsabbrüche von rund zwei Prozent im Festnetz, bei Gesprächen ins eigene Mobilfunknetz lag man knapp unter zwei Prozent. In der Praxis hatte das für das Gros der Vodafone-Nutzer keine Störungen zur Folge – die Kunden an den besagten Standorten blieben allerdings fernsprechtechnisch teils komplett außen vor. Umso positiver ist es zu bewerten, dass Vodafone dennoch auf Platz vier landet. Ein Grund dafür ist die vorbildliche Upload-Priorisierung der eigenen VDSL-Anschlüsse. Während alle anderen DSL-Provider beim FTP-Upload mit Datenlast fast immer weniger als 75 Prozent der provisionierten Upload-Geschwindigkeit bereitstellen, unterschreitet Vodafone-VDSL diesen Wert in nur zwei Prozent der Fälle. Da fällt es auch nicht weiter ins Gewicht, dass die FTP-Aufbauzeiten höher liegen als bei den meisten anderen Providern. Ebenfalls gut im Griff hat Vodafone die Qualitätssicherung ins eigene Mobilfunknetz – hier sank der MOS-Wert nur in 4,3 Prozent der Fälle unter 3,5.

connect-Urteil **gut** (391 Punkte)



Ruhig Blut: Wie bei den anderen DSL-Anbietern bleibt die Rufaufbauzeit von UMTS aufs Festnetz recht konstant und liegt bei knapp über drei Sekunden. Die Kabelbetreiber zeigen deutlich schwankendere Werte.

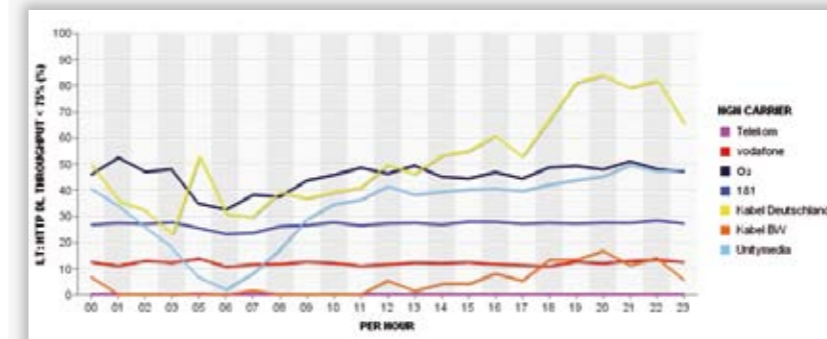
Kabel Deutschland

Potenziellen Kabel-Deutschland-Kunden wird es nicht leicht gemacht, sich gegen die DSL-Alternativen zu entscheiden.

Trotz Übernahmen im Kabelsegment bleiben Kabelnetzbetreiber eher Kollegen als Konkurrenten. Für Kunden heißt die Frage daher meist „Kabel oder DSL“? In Summe landet Kabel Deutschland beim großen Netztest knapp vor der DSL-Konkurrenz von O2 und knapp hinter 1&1. Grund genug, genauer hinzuschauen. Die Sprachqualität bewegt sich mit einem MOS-Wert von 4,44 auf hohem Niveau, auch unter Datenlast fiel dieser Wert nicht nennenswert. Allerdings verdoppelte sich der prozentuale Anteil der Ge-

sprächsabbrüche bei Last auf 1,03 Prozent, ein Wert, den nur Vodafone übertraf. Schaut man in die Statistik, lässt sich kein wiederkehrendes Schema erkennen. Anders in Sachen HTTP-Download, hier lag die Bandbreite in rund der Hälfte der Fälle bei Last unter 75 Prozent der nominellen Downloadgeschwindigkeit. Dies betraf zum einen vor allem die Anschlüsse mit der maximalen Bandbreite von 100 Mbit/s, zum anderen in besonderem Maße die Abendstunden. Hier scheinen die Reserven in Zeiten mit hohem Datenverkehr etwas zu knapp kalkuliert. Relativierend muss man dazu sagen, dass man im Schnitt dennoch auf Werte um 70 Mbit/s kommt, womit man immer noch einen Vorsprung zu DSL hat. Demgegenüber steht, dass man die für Kabelanbieter höchste Upload-Bandbreite von 6 Mbit/s auch bei Datenlast zu rund 80 Prozent bis zum Endkundenanschluss bringt. Dagegen schafft es Kabel Deutschland in keinem der Fälle, die 2 Mbit/s Upload des 32000er-Anschlusses bei Last zu erreichen, hier ist noch Feintuning nötig. Ebenso beim Mobilfunknetz: Die Rufaufbauzeit ist mit knapp sechs Sekunden am höchsten. Auch die Sprachlaufzeit verzeichnete hohe Standardabweichungen, vor allem aus dem Festnetz heraus.

connect-Urteil **gut** (387 Punkte)

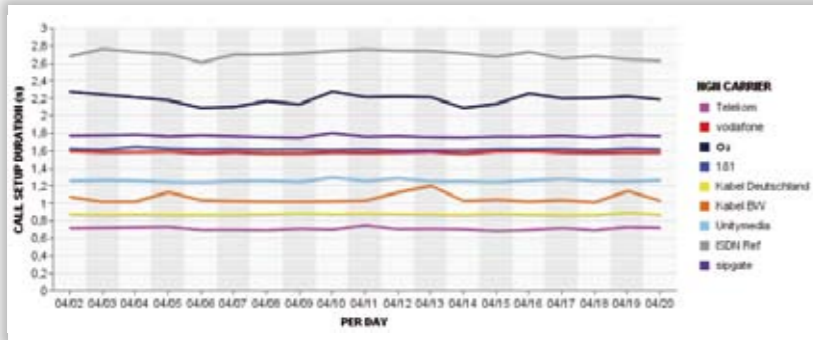


Leistungstief am Abend: Bei Kabel Deutschland knickt die verfügbare Bandbreite in den Abendstunden ein, nicht nur bei Last wie hier. Ähnliche Tendenzen zeigt Kabel BW, jedoch auf klar niedrigerem Niveau.

O2

Dass Alice jetzt bei O2 zu Hause ist, besichert dem Unternehmen zwar neue Kunden, aber auch manches Problem.

Im Februar 2010 wurde die Übernahme von Hanse-Net und deren DSL-Marke Alice besiegelt, mittlerweile ist das Angebot ins O2-Portfolio eingegliedert. Dem Verhältnis der NGN-Kunden entsprechend wurden zum Netztest vier originäre O2- und zwölf Alice-Standorte ausgewählt. Gerade diese sorgten dafür, dass der tatsächliche Download in 37,21 Prozent der Messungen unter 75 Prozent der zum Tarif gehörenden Downloadrate sank. Bei Datenlast stieg dieser Anteil sogar auf 45,48 Prozent. Interessant dabei:



Lange Leitung: Selbst ins eigene Netz dauert der Telefon-Verbindungs-aufbau bei O2 vergleichsweise lang. Telekom- und Kabel Deutschland-Kunden sind nach nicht mal einer Sekunde miteinander im Gespräch.

Dies betraf sowohl die Alice VDSL- als auch die 16 000er-Anschlüsse. Kamen Letztere von O2 selbst, lieferten sie dagegen in weniger als 15,67 Prozent der Fälle einen Download unterhalb der 75-Prozent-Schwelle. Anders sieht es bei der tatsächlichen Upload-Geschwindigkeit aus: Hier speist sich die bei den DSLern nicht unübliche hohe Unterschreitung der 75-Prozent-Marke bei Datenlast durchgehend aus allen Standorten. Gleiches Bild bei den FTP-Upload-Fehlerraten, die mit knapp über 20 Prozent den Höchstwert im Testfeld markieren, ebenso wie die FTP-Aufbauzeit. In Sachen Telefonie macht O2 seine Sache etwas besser, zumindest kann man bei der Sprachqualität und unerwünschten Gesprächsabbrüchen mit der Konkurrenz mithalten. Der Anteil der Sprachlaufzeit oberhalb 150 Millisekunden ohne parallelen Datenverkehr lag jedoch merklich höher als bei den restlichen Providern. Auffällig ist auch, dass gerade Verbindungen vom Festnetz ins GSM-Netz starke Schwankungen über den Tag zeigten, ins UMTS-Netz blieb der Wert eher konstant. Beim Aufbau einer kompletten Webseite lag man insgesamt knapp hinter 1&1. Bleibt zu hoffen, dass die Probleme nur temporäre Nachwehen der Übernahme sind.

connect-Urteil **ausreichend** (316 Punkte)



Sipgate

Sipgate bietet nur VoIP an – unabhängig vom Internetanschluss. Priorisierungen sind damit enge Grenzen gesetzt.

Auch 2012 nimmt der Telefonieanbieter außer Konkurrenz teil. Dieses Jahr noch ohne Vergleich ins Mobilfunknetz, im Laufe des Jahres startet aber auch Sipgate ein eigenes Mobilfunkangebot, das über das E-Plus-Netz läuft. Für den Test nutzten wir Sipgate jeweils drei Mal an einem Telekom-Anschluss und einmal über die 1&1-Leitung. Klarer Nachteil: Während die Anbieter mit eigenem Netz Sprachdaten identifizieren und Vorfahrt im Netz geben können, sind die Einflussmöglichkeiten für unabhängige VoIP-Anbieter wie Sipgate begrenzt. Da wundert es nicht, dass Sipgate den anderen Anbietern bei nahezu allen Werten unterlegen ist. So dauerte ein Verbindungsaufbau im Schnitt etwa eine Sekunde länger als bei

den NGN-Providern. Das mag im Alltag noch tolerierbar sein. Störender sind aber mit Sicherheit unerwünschte Gesprächsabbrüche – und die gab es in 1,3 Prozent der Fälle, was in etwa jedem 100. Telefonat entspricht, damit liegt man zumindest unterhalb der Vodafone-Werte. Interessant: Bei Datenlast im Netz sank der Anteil auf 0,59 Prozent, womit sich Sipgate auf einem ähnlich guten Niveau wie der Testsieger Telekom bewegt. Weit jenseits davon liegen dagegen die Sprachlaufzeiten um 180 Millisekunden. Der Anteil oberhalb der als Qualitätsgrenze der ITU geltenden 150 Millisekunden belief sich dabei auf 68,9 Prozent. Noch gravierender wird es, wenn Datenlast auf der Leitung liegt – hier stieg der Anteil sogar auf über 90 Prozent. Die Wahrscheinlichkeit ist also groß, dass man mit Echos und abgehackten Gesprächsfetzen Bekanntheit macht. Einen Vorteil von Sipgate bietet allerdings kein anderer: Über die von Sipgate vergebene Festnetzrufnummer ist man an jedem Internetanschluss weltweit erreichbar.



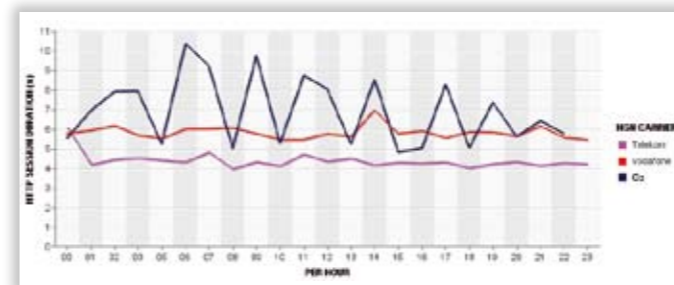
LTE



Regionen ohne Kabel- oder DSL-Anschluss können von LTE als Alternative profitieren. Telefonie bieten bislang noch nicht alle Anbieter, Surfen ist dagegen in jedem Fall möglich.

Die weißen Flecken, die es aufgrund gesetzlicher Auflagen abzudecken gilt, teilen sich die derzeitigen Anbieter Telekom, Vodafone und O2 auf. So lässt sich an einem Standort nur ein Anbieter messen, was die Vergleichbarkeit erschwert. Hinzu kommt, dass LTE ein Shared Medium ist, sprich: je mehr Menschen eine Funkzelle nutzen, desto kleiner wird die verfügbare Bandbreite für den einzelnen. Dennoch lohnt sich ein Blick auf die derzeitige Performance. Gemessen wurde an lediglich fünf Standorten im 800er-Band, jeweils zwei mit Telekom- und Vodafone-LTE und einer mit dem O2-LTE Angebot. Das ist selbstverständlich alles andere als repräsentativ, weshalb auch keine Wertung erfolgt. Während die Telekom 7200 kbit/s Download (DL) und 1400 kbit/s Upload (UL) provisionierten, standen bei Vodafone 50 000/10 000 kbit/s und 21 600/5700 kbit/s zur Verfügung,

die so auch der Endkunde buchen kann. O2 provisionierte dagegen eine so nicht verfügbare Kombi von 7200/5700 kbit/s. Dabei zeigte sich, dass die Telekom ihre eher zurückhaltenden Datenraten mit Bedacht gewählt hat. Sie sanken sowohl im Download als auch im Upload selten unter die 75-Prozent-Marke. Vor allem im Upload schaffen es Vodafone und O2 dagegen so gut wie nie, über 75 Prozent der Bandbreite zu bleiben. Hinzu kommt, dass bei schnellem Download die Gefahr größer ist, die bei LTE von den Anbietern implizierte Schwelle zur Reduzierung der Bandbreite schneller zu erreichen. Interessant ist auch zu sehen, dass trotz geringerer Bandbreite bei der Telekom das Surfen im Web nicht langsamer vonstatten geht – im Gegenteil: Sowohl DNS-Auflösung als auch HTTP-Sitzungsdauer ging flotter vonstatten als bei der Konkurrenz.



3,2,1 – aufgebaut: An der Ebay-Webseite lässt sich erkennen, dass sowohl die Telekom als auch Vodafone relativ konstante Aufbauzeiten der kompletten Seite bieten, O2 zeigt dagegen starke Schwankungen.

LEXIKON

>NGN (Next Generation Network). Bezeichnet ein Netz für alle Dienste und Anwendungen, die auf dem Internet-Protokoll (IP) basieren. Darauf aufbauend bieten viele Provider sowohl Internet- und Telefoniekomplettpakete, bei denen die Sprachkommunikation über Voice over IP (VoIP) realisiert wird. Darüber hinaus wird in manchen Fällen auch TV übers Internet (IPTV) angeboten.

>LTE (Long Term Evolution). Mobilfunkstandard, der dem UMTS-Standard (Universal Mobile Telecommunications System) folgt und höhere Bandbreiten bis zu 1 Gigabit im Download zur Verfügung stellt. Diese Steigerung wird vor allem durch

bessere Modulationsverfahren, größere Kanalbandbreiten und flexiblere Frequenznutzung erreicht. In Deutschland werden die 800-, 1800- und 2600-MHz-Frequenzbänder genutzt.

>Rufaufbauzeit Dauer zwischen der vollständigen Eingabe einer Telefonnummer und der dadurch ausgehenden Rufanfrage und der Annahme der Anfrage durch den Empfänger – durch die die Verbindung zustande kommt.

>PESQ MOS (Perceptual Evaluation of Speech Quality Mean Option Score). Wert zur objektiven Bewertung der Ende-zu-Ende-Sprachqualität einer Telefonverbindung in einer Skala von 0 bis 5. Dabei wird

das originale Sprachsample mit der Aufzeichnung verglichen.

>Sprachlaufzeit (Speech Delay). Der Wert wird mit Hilfe des Sprachsamples bei der PESQ-MOS-Messung ermittelt. Je höher die Sprachlaufzeit, desto verzögerter wird Sprache zum Empfänger übermittelt, was den Gesprächsfluss beeinträchtigen kann.

>HTTP-Antwortzeit (HTTP Response Time). Dauer zwischen dem Absenden einer Anforderung und dem Eintreffen des ersten TCP-Datenpakets (Transmission Control Protocol) und dem damit einhergehenden Start des Aufbaus einer Webseite in Millisekunden.

>DNS-Auflösung (DNS Lookup Time). Zeit

zwischen dem Absenden einer Seitenanfrage (beispielsweise www.amazon.de) und der Auflösung dieses Hostnamens und dem Eintreffen der aus Zahlen bestehenden zugehörigen IP-Adresse (beispielsweise 178.236.6.38).

>Download-Durchsatz Geschwindigkeit (in der Regel in kbit/s oder Mbit/s angegeben), mit der Daten aus dem Internet heruntergeladen werden. Die maximale Geschwindigkeit wird durch die vom Provider angebotene Bandbreite definiert. Sowohl DIN-Klassifizierungen als auch die Bundesverbraucherzentrale legen nahe, dass die tatsächliche Bandbreite nicht geringer als 75 Prozent der angegebenen sein sollte.



