

connect connect

EUROPAS GRÖSSTES MAGAZIN ZUR TELEKOMMUNIKATION

Smartphone-Offensive

iPhone-Herausforderer

→ Nokia N8

Top-Ausstattung, gut im Labor, fairer Preis

→ Windows Phone 7

Das taugt das Betriebssystem Plus: Die ersten Geräte im Check

→ Blackberry

Torch 9800: Erster mit Touchscreen und OS 6

O₂ Testsieger bei Telefonie

„Bei der Telefonie erreicht O₂ mit höchster Zuverlässigkeit den ersten Platz.“



Mobilfunk-Netztest

Welches Mobilfunknetz ist das beste?

Hart getestet wie nie: Die Daten- und Sprachversorgung in Deutschland S.14

APPS

S. 8...

Augmented Reality: So erweitern Smartphones die Realität

NAVIGATION

S.74

Besser denn je: Die Neuen von Tomtom, Garmin und Navigon

SICHERHEIT

S.120

PC, Internet und Telefon vor Hackern schützen

Der große Netztest in Deutschland



Mit zwei Messfahrzeugen, Handy-zu-Handy-Messungen und einer neuen Methode zur Analyse der Breitbandversorgung hat *connect* die deutschen Mobilfunknetze so hart getestet wie nie zuvor. Die alles beherrschende Frage: **Sind die Netzbetreiber dem Smartphone-Boom gewachsen?**

Von den hohen Geschwindigkeiten, die auf deutschen Autobahnen gefahren werden dürfen, hat ein Fahrer wenig, wenn er im Stau steht. Wobei für hohes Tempo gute Straßen nötig sind, die Ursache für Staus ist meist der ausufernde Verkehr. Was das mit dem Netztest zu tun hat? Nun, es gibt viele Analogien zwischen Deutschlands Straßen- und Mobilfunknetzen. Da ist zum einen der bei beiden im Prinzip gute Ausbau, der hohe Maximalgeschwindigkeiten erlaubt. Doch zum anderen tummeln sich auf den Autobahnen oft so viele Fahrzeuge, dass fast nichts mehr geht. Und auch die Mobilfunknetze erleben seit Einführung des iPhones ein beispielloses Wachstum bei Smartphones, die exzessiv für Datenverkehr genutzt werden.

High-Speed-Internet überall oder Mobilfunknetze vor dem Kollaps? Da stellt sich die Frage, was schneller wächst: Die Netzversorgung mit immer neuen HSPA-Stufen von 3,6 über 7,2 bis zu mittlerweile 21,6 Mbit/s oder die Nutzerzahlen, die in immer mehr Bereichen des täg-

lichen Lebens vom Internet Gebrauch machen? Denn trotz aller Bemühungen der Netzbetreiber scheint angesichts des steigenden Publikumsinteresses der nächste Stau bereits programmiert. Doch im Gegensatz zum Straßennetz, das es nur einmal in Deutschland gibt, stehen dem Mobilfunknutzer vier Alternativen zur Verfügung. Und die Frage, bei welchem Netzbetreiber die Techniker schneller die Bandbreite ausbauen können als sie die Marketing-Leute verkaufen, beantwortet *connect* im alljährlichen Netztest in Zusammenarbeit mit den Mobilfunkspezialisten von P3 communications.

Dabei haben sich die Ingenieure 2010 einige generelle Neuerungen einfallen lassen. So sind jetzt zwei Messfahrzeuge unterwegs. Damit können Mobile-To-Mobile-Sprachmessungen, gezielte Überprüfungen „staugefährdeter“ Hotspots und die Analyse der Breitbandverfügbarkeit durchgeführt werden. Mehr zu den Messungen lesen Sie ab Seite 23. Wie Deutschlands Netzbetreiber im Netztest 2010 abgeschnitten haben, erfahren Sie ab der nächsten Seite.

BERND THEISS

Fotos: © Peter Fehnyes (6) Illustrationen: © Vito - Shutterstock.com (2)



02

Schon im letzten Jahr konnte O2 einen großen Schritt nach vorne machen. Doch der Ehrgeiz des Netzbetreibers aus München war damit keineswegs gestillt. Schafft O2 mit kontinuierlichen und substanziellen Investitionen ins Netz im Jahr 2010 endgültig den Sprung in die Top-Liga?

Fazit

Eine Investition von drei Milliarden Euro ist auch dann kein einfaches Unterfangen, wenn man mit Telefónica eines der weltgrößten Telekommunikations-Unternehmen im Rücken hat. Doch um in Deutschland mit den beiden bisherigen Platzhirschen in den harten Wettbewerb zu treten, sind große Anstrengungen nötig. Jetzt steht zumindest fest, dass sich die auch gelohnt haben. 2010 kann O2 erstmals einen Keil zwischen Telekom und Vodafone schieben und sich den zweiten Platz im connect-Netztest erkämpfen. Mehr noch: Bei der Telefonie erreicht O2 mit höchster Zuverlässigkeit den ersten Platz. Auch bei der Datenübertragung kommt nur Vodafone noch besser weg. Denn die Münchner überzeugen in der Stadt und oft auch auf dem Land mit hoher Zuverlässigkeit und einer Geschwindigkeit, mit der es sich gut leben lässt.

Um die drei Milliarden Euro hat O2 seit 2007 ins Netz investiert, doch 2009 blieb den Münchnern der Durchbruch noch verwehrt. Indikatoren für den Erfolg des Investments gab es aber schon damals, etwa bei der Zuverlässigkeit von Gesprächen im Stadtgebiet, mit der sich O2 in dieser Disziplin 2009 knapp vor Vodafone und Telekom platzierte. Das ist auch 2010 so. Zwar ist die Erfolgsrate etwas unter dem Wert vom Vorjahr gefallen, doch das härtere Testverfahren und die in allen Netzen gestiegene Nutzungsrate setzen Vodafone, Telekom und E-Plus noch mehr zu.

Dass O2 im Netzausbau nicht stehen geblieben ist, zeigt sich noch viel mehr bei den auf Landstraßen und Autobahnen geführten Testtelefonaten. Lag O2 im letzten Jahr knapp vor E-Plus und deutlich hinter den beiden Großen, ist dieses Jahr der Sprung nach ganz vorn gelungen. Wobei bei O2 stärker noch als bei E-Plus ein wichtiger Parameter einen hohen Wert einnimmt: der Radio Link Timeout. Der regelt, nach welcher Dauer ein Gespräch bei sehr schlechter Funkverbindung unterbrochen wird. Bei O2 liegt er laut den Messprotokollen von P3 communications bei rund 18 Sekunden, T-Mobile und Vodafone legen schon nach etwa 12 Sekunden auf. Auch durch Überbrückung längerer Funkprobleme hält O2 also die Erfolgsrate hoch. Doch dadurch gibt es auch mehr schlechte Sprachsamples, was sich auf Sprachqualität und Anteil der Samples mit MOS < 2,7 negativ auswirkt.

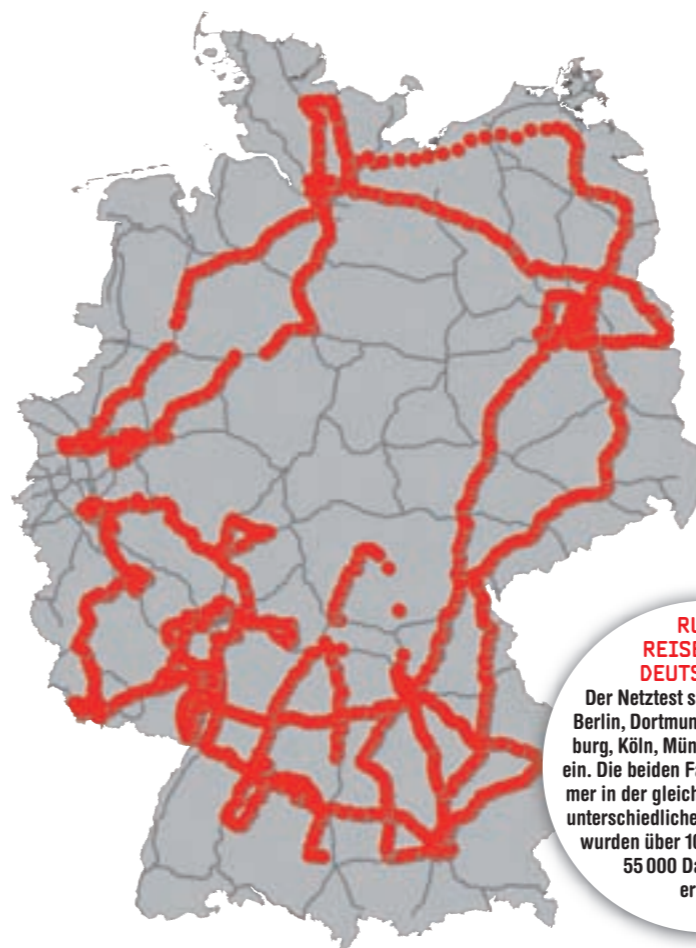
In Zeiten steigender Smartphone-Nutzung kommen Internet und Datentransfer stärkere Bedeutung zu. Beim Herunterladen von Webseiten zeigt O2 in der Zuverlässigkeit mit nur 1,5 Prozent Fehlerrate Stärke. Die Ladezeiten liegen bei zwei der drei Seiten knapp anderthalb Sekunden über der als schnell empfundenen 3-Sekunden-Marke. Das können Telekom und Vodafone

noch etwas besser. Bei der langsameren dritten Seite wächst der Abstand noch. Beim E-Mail-Download liegt O2 in der Geschwindigkeit nahe an Telekom und Vodafone, ohne sie überholen zu können. Doch entscheidender ist hier die mit 99,8 Prozent sensationell hohe Erfolgsrate, mit der O2 in dieser Disziplin insgesamt auch die Telekom knapp schlagen kann. Beim E-Mail-Upload zeigt O2 höchste Zuverlässigkeit und eine Geschwindigkeit nahe an der von Telekom und Vodafone. Damit bleiben die Münchner auch in dieser vom HSUPA-Ausbau profitierenden Disziplin auf Augenhöhe mit den beiden früher auf erste und zweite Netztest-Plätze abnominierten Kontrahenten.

In den mit hohem protokollarischem Aufwand verbundenen Übertragungsarten zeigt O2 also Stärke, wie sieht es bei vergleichsweise einfachen Dateitransfers aus? Der unter HTTP-Protokoll überwiegend an belebten Plätzen einer Stadt durchgeführte Dateidownload bestätigt das Bild: Bei der Zuverlässigkeit ist O2 Spitze, bei der Download-Geschwindigkeit liegt die Telefónica-Tochter fast auf dem Niveau von Telekom hinter Vodafone. Mehr noch als E-Mail-Upload ist der FTP-Upload eine Stärke von O2: Wer sich an Flughäfen, Bahnhöfen und anderen Hotspots aufhält und große Dateien verschicken will, bekommt bei O2 die beste Kombination aus Zuverlässigkeit und Geschwindigkeit. Bei den Messungen der Verfügbarkeit von Breitbandverbindungen sieht es in Stadtgebieten nicht ganz so rosig aus. Hier muss sich O2 der schnelleren Telekom und der zusätzlich zuverlässigeren Vodafone geschlagen geben. Doch auf dem Land liegt O2 in Sachen Verfügbarkeit vor dem rosa Riesen.

connect-Urteil

gut (406 Punkte)



SO TESTET CONNECT

Mobilfunknetze kommen heute an allen möglichen Orten für die unterschiedlichsten Aufgaben zum Einsatz. Deshalb muss ein Netztest sehr viele Parameter erfassen und über weite Gebiete verteilt messen.

Im Gegensatz zu den letzten Jahren schickte unser seit vielen Jahren bewährter Messpartner P3 communications diesmal zwei vollständig ausgestattete Messfahrzeuge auf die Tour durch Deutschland. Zwischen den Städten folgten die Wagen unterschiedlichen Routen auf Landstraßen und Autobahnen, in ihnen fuhr ein Fahrzeug nach einer jeweils kurz vorher vom Netztest-Team in Aachen festgelegten und ins Navigationssystem eingespeisten Zielpunktliste kreuz und quer durch die Innenstadt. Bildlich gesprochen sammelte dieser Wagen Daten über die Netzabdeckung in der Stadt. Das andere Fahrzeug hatte hingegen die Aufgabe, nacheinander besonders interessante Stellen der Stadt anzufahren, um dort stationäre Messungen durchzuführen. Sinn dieser Maßnahme ist es, an stark frequentierten Plätzen Daten darüber zu sammeln, wie ein großer Teil der Mobilfunkkunden die Netzqualität wahrnimmt. Dabei sind auch Effekte von übermäßiger Netzauslastung mit dadurch verursachten Problemen an solchen Orten besonders gut zu beobachten.

RUNDREISE DURCH DEUTSCHLAND

Der Netztest schloss die Städte Berlin, Dortmund, Frankfurt, Hamburg, Köln, München und Stuttgart ein. Die beiden Fahrzeuge fuhren immer in der gleichen Region, aber auf unterschiedliche Routen. Insgesamt wurden über 10 000 Sprach- und 55 000 Datensamples erfasst.

Dass der Einsatz von zwei Fahrzeugen weitere Vorteile bringt, zeigt sich schon bei den Sprachmessungen.

Denn die konnten diesmal von einem auf ein anderes computergesteuertes Messhandy geführt werden – so wird auch in der Realität häufig telefoniert, etwa wenn sich Freunde in der belebten Stadt treffen möchten. Für die Messungen von Audioqualität und Zuverlässigkeit riefen sich die Systeme der Messwagen dabei abwechselnd gegenseitig an. Gemessen wurden die gleichen Kenngrößen wie 2009, wobei die Messung von einem Handy zum anderen statt zum Festnetz diesmal für deutlich verschärfte Bedingungen sorgte. So steigt die Fehlerrate bei sonst gleichen Bedingungen theoretisch fast auf das Doppelte. Und auch die Sprachqualität nahm durch die nun zweimal vorhandenen Mobilfunkverbindungen merklich ab. Gemessen als MOS-LQO (Mean Opinion Score Listening Quality Objective) waren bei diesjährigen Messungen selbst bei optimalen Verbindungen maximal Werte von 3,4 möglich, im letzten Jahr lagen schon die Durchschnittswerte aller Netzbetreiber höher als das, die Maximalwerte betragen sich sogar oberhalb von 4. Mit der begrenzten Maximalqualität geht freilich ein höherer Anteil an Sprachsamples unterhalb eines MOS-Wertes von 2,7 einher. Ab diesem Wert beginnt die Verständlichkeit zu leiden.

Neben den Sprachmessungen standen natürlich die immer wichtiger werdenden Datenmessungen auf dem Programm.

Dabei analysierte das an belebten Plätzen eingesetzte Fahrzeug in regelmäßigen Intervallen alle üblichen Dienste mit ihren speziellen Protokollen. Hierzu gehörte der Upload über FTP, der HTTP-Download, die Nutzung von E-Mail über IMAP und SMTP sowie das Surfen im Netz (siehe auch connect 11/10, Seite 85). Jeder Netzbetreiber wurde dabei mit seinem hochwertigsten USB-Surfstick sowie der zugehörigen Dashboard-Software gemessen. Nur so kommen etwa netztypische Flusskontrolloptimierungen zum Tragen. Damit das bewegte Fahrzeug unter sich sehr schnell ändernden Bedingungen mehr Messpunkte erfassen konnte, beschränkte es sich auf Download-Messungen. Ein weiterer Aspekt moderner Mobilfunkdatennetze wird ebenfalls berücksichtigt. An einzelnen Standorten erreichen Netzbetreiber extreme Geschwindigkeiten. Das kann bei reiner Betrachtung der durchschnittlichen Datenraten Schwächen an anderen Stellen überkompensieren. Um solche verfälschenden Effekte zu vermeiden, bestimmten die Tester bei den Dienste-messungen die Zeiten für die jeweilige Aufgabe. Dann mittelten sie über alle Einzelwerte. Die bei der Aufgabe übertragenen Datenmenge geteilt durch die so bestimmte Zeit ergibt eine realistische durchschnittliche Datenrate, die nicht von einzelnen Extremwerten verzerrt wird. Die Messung der prozentualen Verfügbarkeit von Highspeed-Verbindungen ergänzt das Bild. Für den Kunden ist breitflächige Verfügbarkeit schließlich wichtiger als singuläre Spitzenleistung.

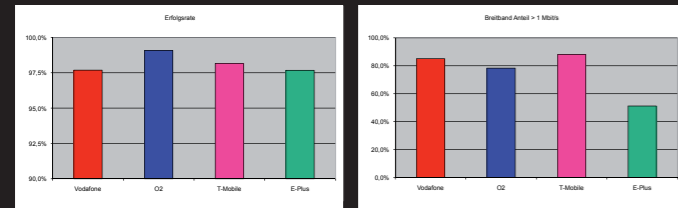


EIGENENTWICKLUNG Im P3-communications-Labor bekommen die von Mercedes mit verstärktem Rahmen ausgestatteten Kombis die Mess-Hard- und Software eingebaut. Jedes Handy und Datenmodem wird von einem eigenen PC gesteuert.

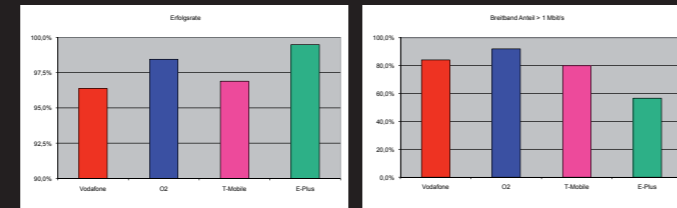
Städtemessung

Netzbetreiber können Vorlieben für Städte haben. Das zeigt der Vergleich einzelner Sprach- und Datenmessungen.

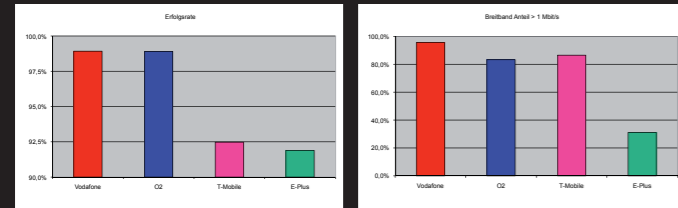
Berlin



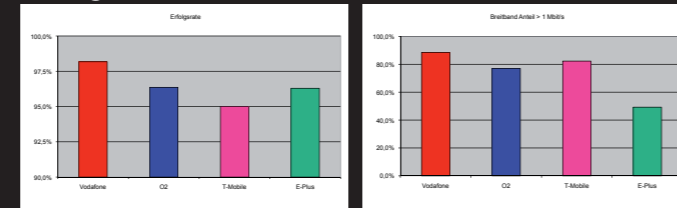
München



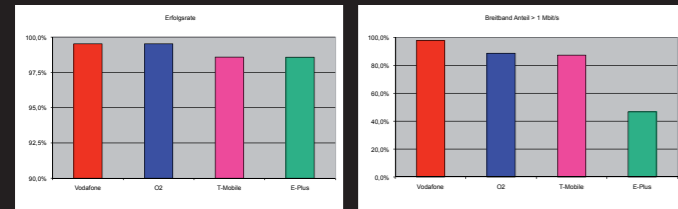
Dortmund



Stuttgart

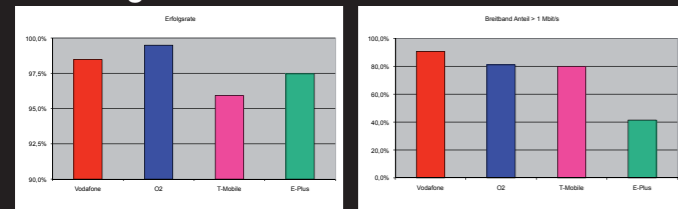


Frankfurt

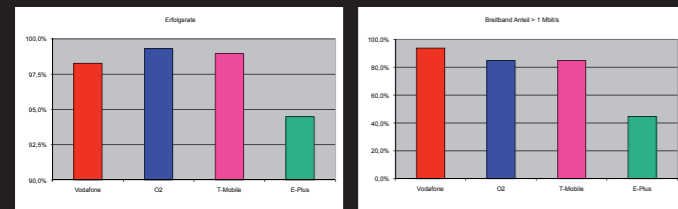


In den Erfolgsraten der Sprachanrufe liefern sich alle Netzbetreiber in den Städten ein Kopf-an-Kopf-Rennen im oberen 90-Prozent-Bereich. Nur in Dortmund liegen E-Plus und Telekom deutlich zurück. E-Plus zeigt zusätzlich in Köln Schwäche, die Telekom in Hamburg und dem generell schwach versorgten Stuttgart. Bei dem Anteil an Breitbandverbindungen oberhalb 1 Mbit/s ergibt sich ein differenzierteres Bild: Netztestsieger Vodafone liegt bei Werten um die 90 Prozent überall vorn – außer in Berlin und München. Bei E-Plus hingegen rollt der HSPA-Netzausbau erst langsam an, was sich in einer nur rund 50-prozentigen Breitbandverfügbarkeit in Städten widerspiegelt, wobei Dortmund erneut hinten ansteht. Zwischen den beiden Extremen haben sich die Telekom und O2 eingerichtet, die Verfügbarkeitsraten von etwa 80 Prozent erreichen. Dabei kann die Telekom in Berlin eine Spitzenplatzierung für sich reklamieren, O2 in der Heimatstadt München. In den Städten ist die HSPA-Versorgungslage auf einem insgesamt guten Niveau, auf dem Land bleibt Raum für Fortschritt.

Hamburg



Köln



NETZTEST 2010

ANBIETER	Vodafone	O2	T-Mobile	E-Plus	
TELEFONIEREN					
DRIVETEST STADT					
Erfolgsrate	98,2%	98,7%	97,0%	96,3%	
Rufaufbauzeit (s)	7,55	6,13	7,06	6,64	
Sprachqualität (MOS-LQO)	3,24	3,14	3,23	3,09	
Anteil MOS per Sample < 2,7	4,8%	10,8%	5,7%	10,8%	
DRIVETEST LAND					
Erfolgsrate	91,4%	95,5%	91,5%	92,0%	
Rufaufbauzeit (s)	8,58	7,32	7,35	8,21	
Sprachqualität (MOS-LQO)	3,09	3,08	3,18	3,07	
Anteil MOS per Sample < 2,7	14%	18%	11%	14%	
DATENTRANSFER					
INTERNET-SEITENAUFTRUF (WEB/STADT)					
Erfolgsrate (Mittelwert)	98,5%	98,6%	97,4%	98,3%	
Session-Zeit Seite 1 (s)	1,04	4,47	1,55	8,50	
Session-Zeit Seite 2 (s)	5,36	9,41	7,06	11,78	
Session-Zeit Seite 3 (s)	2,53	4,25	4,10	6,62	
E-MAIL-DOWNLOAD (IMAP/STADT)					
Erfolgsrate	99,8%	99,8%	96,5%	97,7%	
Session-Zeit (s)	8,3	14,8	10,2	31,0	
E-MAIL-UPLOAD (SMTP/STADT)					
Erfolgsrate	99,9%	99,9%	96,5%	94,0%	
Session-Zeit (s)	9,1	11,1	10,5	76,2	
DATEI-DOWNLOAD (HTTP STADT)					
Erfolgsrate	98,8%	99,4%	96,7%	96,7%	
Datentransferrate (time equivalent) (kbit/s)	2826	1768	1838	901	
DATEI-UPLOAD (FTP STADT)					
Erfolgsrate	98,9%	99,7%	95,4%	96,1%	
Datentransferrate (time equivalent) (kbit/s)	1148	1095	894	271	
BREITBAND DOWNLOAD (STADT)					
Anteil > 1Mbit/s	91,2%	83,5%	84,2%	46,0%	
Datentransferrate (kbit/s)	3509	2120	4351	1092	
BREITBAND DOWNLOAD (LAND)					
Anteil > 1Mbit/s	69,1%	52,7%	41,1%	13,9%	
Datentransferrate (kbit/s)	2414	1360	1736	452	
TESTERGEBNISSE					
TELEFONIEREN MAX.	200	152	163	149	142
Drivetest Stadt	100	87	87	81	75
Drivetest Land	100	65	76	68	67
DATENTRANSFER MAX. 300	277	243	229	127	127
Internet-Seitenaufwurf	75	70	60	63	41
E-Mail-Download	35	35	30	29	17
E-Mail-Upload	30	29	29	23	7
Datei-Download (HTTP Stadt)	20	17	14	12	9
Datei-Upload (Stadt)	40	35	36	25	16
Breitbandverfügbarkeit Stadt	50	45	39	45	24
Breitbandverfügbarkeit Land	50	46	35	32	13
connect URTEIL max. 500	429	406	378	269	269
	sehr gut	gut	gut	ausreichend	



LEXIKON

>Dashboard Wörtlich übersetzt ist dies ein Armaturenbrett, gemeint ist beim Mobilfunk aber die Einstell- und Treiber-Software, die den Zugriff des Datenmodems aufs Netz regelt. Sie kann bei schlechter Optimierung einiges an Geschwindigkeit kosten.
>Mobile-to-Mobile Bei der Messung von Mobilfunkverbindungen wurde in der Regel der Übertragungsweg von einem Handy zu einem Festnetzanschluss betrachtet. Die steigende Handynutzung macht aber Handy-zu-Handy-Gespräche immer wahr-

scheinlicher. Daher ist es sinnvoll, diese kritischere Verbindungsart zu messen. Das geschieht natürlich mit beiden Endgeräten im gleichen zu messenden Netz. Erwähnenswert ist, dass mit diesem Messaufbau bei optimalen Mobilfunkverbindungen MOS-Werte von 3,4 gemessen werden.
>MOS Der Mean Opinion Score ist eine mathematische Abbildung der von vielen Menschen empfundenen Sprachqualität. In der Telekommunikation dient er zur Bewertung von Verbindungen. Niedrige Werte stehen für schwere Verständlichkeit.

>Sprachsample Das für den Test der Sprachqualität deutscher Mobilfunknetze benutzte Sprachfragment ist ein Standard-satz von fünf Sekunden Länge, der zur Hälfte von zwei verschiedenen Frauen und zur anderen Hälfte von zwei verschiedenen Männern gesprochen wird.
>IP-Verbindung Das Internet-Protokoll stellt die unterste Protokoll-Schicht des Internet dar und regelt somit grundsätzlich die Kommunikation. Andere Protokolle wie TCP und darüber HTTP und FTP bauen auf IP auf, brauchen also IP-Verbindungen.

>Datentransferraten Um die Verfälschung der Durchschnittswerte durch einzelne Spitzenwerte zu verhindern, nutzt P3 communications zwei Methoden: Für die Dienste-Messungen werden zunächst nur die Zeiten der Up- oder Downloads gemessen und später gemittelt. Teilt man die übertragene Datenmenge durch die so berechnete Zeit, kommt ein weitgehend bereinigter Mittelwert heraus. Bei den Breitbandmessungen wird alternativ die in einem festen Zeitfenster übertragene Datenmenge gemessen und gemittelt.

FAZIT



Bernd Theiss, connect-Redakteur

Es ist schon erstaunlich, wie klar das neue Testverfahren Unterschiede aufzeigt. Dank Mobile-To-Mobile-Messungen, den ausführlichen Datentransfer-Tests an belebten Plätzen und der Evaluation der Flächenverfügbarkeit breitbandiger Datenverbindungen kann sich jeder selbst ein Bild machen, wo die Stärken und Schwächen einzelner Netzbetreiber liegen.

E-Plus etwa zieht bei der Gesprächs-stabilität zumindest auf Autobahnen und Landstraßen mit Vodafone und T-Mobile gleich. Zudem spiegeln sich erste Anzeichen des HSDPA-Ausbaus in den Messwerten. Nach der Ankündigung von CEO Thorsten Dirks ist hier schon im nächsten Jahr ein Sprung zu erwarten.

Die Telekom liegt mit insgesamt gutem Resultat natürlich weit davor. Punktuell erreicht der rosa Riese sogar die mit Abstand höchsten Spitzendatenraten. Doch gegenüber dem Vorjahr rutschen die Bonner wegen Erreichbarkeitsproblemen bei der Telefonie und einem ungewöhnlichen Stabilitätsproblem bei den für Datenübertragung wichtigen IP-Verbindungen ab.

Doch auch an O2 ist die Telekom gescheitert. Der Netzbetreiber aus München hat kräftig ausgebaut und überzeugt mit guten Datenraten bei schon sehr guter Verbindungsstabilität, unter der nur die Sprachqualität sporadisch etwas leidet.

Diese Probleme kennt Vodafone nicht, lediglich beim Telefonieren abseits der Städte laborieren die Roten an ähnlichen Erreichbarkeitsproblemen wie T-Mobile. Ansonsten liefert Vodafone Spitzenwerte am laufenden Band. Für diese überzeugende Vorstellung bekommen die Düsseldorf-er auch 2010 das Testsieger-Logo.



MEHR NETZ

Das zuverlässigste
Netz für Gespräche
in Deutschland.

NEU 2010
TESTSIEGER
TELEFONIE

