

DER GROSSE NETZTEST 2009

In der Werbung sind Mobilfunkkunden glückliche Menschen. Doch erst im Test zeigt sich, **wo Sprachqualität, Verbindungs-stabilität und Downloadraten stimmen.** Bringt der Netztest 2009 Überraschungen?

Der Morgen ist noch kühl, wenn Matthias Kleine den Mercedes startet. Was nun geschieht, würde ohne Unterstützung der Lichtmaschine die beiden Autobatterien innerhalb von Minuten leersaugen. Denn Kleine schaltet zwölf ins Heck des E-Klasse-Kombis eingebaute Rechner in festgelegter Reihenfolge ein. Danach koppelt er sein Notebook mit diesem Netzwerk. Es gilt, neben anderen Kontrollaufgaben die automatische Uhren-Synchronisation aller Computer auf etwa fünf Millisekunden Genauigkeit zu starten. Ereignisse, die später von den Rechnern registriert werden, können so der zum zugehörigen Zeitpunkt bestimmten GPS-Position zugeordnet werden. Erst wenn die über eine halbe Stunde dauernden Einstellungen abgeschlossen sind, kommt der Fahrer Ensar Jakubovic dazu. Der lenkt den Wagen entweder von einer Stadt zur nächsten oder steuert in einer Stadt nacheinander etwa 50 breitflächig gestreute Ziele an. Kleine sitzt derweil auf dem Beifahrersitz und beobachtet auf seinem Notebook sich stetig verändernde Zahlenkolonnen.

Netzqualität auf dem Prüfstand

Die beiden Protagonisten sind im Auftrag von P3 Communications als Netztester unterwegs. Denn in bewährter Zusammenarbeit mit den Mobilfunkspezialisten aus Aachen will *connect* auch in diesem Jahr den deutschen Netzbetreibern auf den Zahn fühlen. Letztes Jahr gab es Gleichstand bei den beiden Großen, wobei T-Mobile beim Upload und Vodafone bei der Verfügbarkeit Vorteile für sich verbuchen konnte. Haben sie nun ihre Schwächen zu Stärken verwandelt? Und wie haben sich O2 und E-Plus entwickelt? Schließlich hat O2 im vergangenen Jahr eifrig den UMTS-Ausbau auf besonders schnelles HSPA vorangetrieben und im GSM-Netz das Roaming fast vollständig zugunsten der kräftig ausgebauten eigenen Infrastruktur aufgegeben. Auch E-Plus hat an seinem Netz gefeilt und fleißig GSM-Zellen auf EDGE hochgerüstet, in einigen Großstädten soll zudem HSDPA verfügbar sein. Das verspricht einen spannenden Ausgang im Leistungsvergleich.

Von der Sprachqualität bis zur Upload-Rate

Doch bevor ein Sieger gekürt werden kann, muss gemessen werden, wer bei der Verfügbarkeit von Sprach- und Datendiensten, bei der Sprachqualität und beim Up- und Download in der Stadt und auf dem Land die Nase vorn hat. Und die 16 Gigabyte Daten, die dafür täglich aufgezeichnet werden, müssen bei P3 Communications in Aachen ausgewertet werden. Wozu sie Matthias Kleine am Abend zunächst auf einer externen Festplatte und auf seinem Notebook sichert, um die wichtigsten Daten später per DSL im Hotel in die Firmenzentrale zu schicken. Netztesttage sind lang.

BERND THEISS >>>



VODAFONE



Im letztjährigen Netztest zeigte Vodafone, wie ein großflächiger Ausbau des schnellen Mobilfunkdaten-netzes aussehen kann. Nur beim Upload war der große Konkurrent der Düsseldorf schneller. Konnten die Roten hier zulegen?

KOMMENTAR

„Moderne Mobilfunkzellen und ein gut ausgebauter Backbone sind die Grundlage eines schnellen Mobilfunknetzes. Beides hat Vodafone zu bieten. Doch daneben haben die Düsseldorf offenbar auch jedes Detail der Kommunikation zwischen den Komponenten und Protokollebenen des Netzes deutlich optimiert, nichts hindert hier den schnellen Fluss der Daten. Sehr Positives lässt sich über das Telefonieren im Vodafone-Netz berichten; mit dieser Stabilität und Sprachqualität kann keiner mithalten. So wächst der einstige UMTS-Pionier nach der Fusion mit Arcor nun zu einem Konzern vom Format der Telekom heran, ohne sich mit Ballast wie alten Leitungen und anderen Alllasten herumschlagen zu müssen.“

Die Frage, wer den Ausbau seines UMTS-Netzes am weitesten voran getrieben hat, beantworten erfahrene Mobilfunknutzer häufig mit Vodafone. So waren die Chancen, eine schnelle HSPA-Verbindung zu bekommen, auch im letzten Netztest bei den Düsseldorfern besonders hoch. Auch beim GSM-Netz und bei Sprachverbindungen zeigten die Roten Top-Niveau. Doch beim schnellen Hochladen von Daten mussten sie sich dem ebenfalls starken rosa Riesen geschlagen geben, was letztlich zu einem Unentschieden führte.

Kann Vodafone dieses Mal den entscheidenden Schritt weitergehen? Bei der Telefonie schafften es die Roten in diesem Jahr, noch ein Stück zuzulegen: Rund 98,7 Prozent der in der Stadt und auf dem Land geführten Testgespräche zeigten weder Probleme beim Rufaufbau noch ungewollte Abbrüche. Unter den scharfen Testbedingungen (siehe Seite 22) mussten also im Schnitt etwa 99 Gespräche geführt werden, bevor die Verbindung einmal nicht zustande kam. Und steht die Verbindung, so kommt es nur in einem von 200 Fällen vor, dass sie ungewollt vorzeitig gekappt wird. Zuverlässiger ist wohl höchstens die Standleitung zwischen Kreml und Weißem Haus. Nur in einem Punkt war Vodafone bei der Sprachtelefonie nicht top: Mit rund sieben Sekunden musste hier am längsten auf den Rufaufbau gewartet werden, was ungeduldige Zeitgenossen nerven dürfte. Wobei die in dieser Disziplin Besten – E-Plus und O2 – auch nur knapp andert-halb Sekunden Vorsprung haben. Bei der durchschnittlichen Sprachqualität (MOS) und beim Anteil der Sprachsamples, die unter den kritischen Schwellwert von MOS = 2,7 fielen, zeigte Vodafone wieder Spitzenwerte.

Doch bevor wir hier ins Schwärmen geraten, betrachten wir lieber die Datenübertragung. Eine der zu erledigenden Aufgaben war der Abruf einer typischen Webseite von einem speziellen Server von P3 Communications. Diese stand im Vodafone-Netz nach durchschnittlich 5,7 Sekunden bereit, schon der zweitschnellste T-Mobile brauchte 7,2 Sekunden für diese Aufgabe, bei E-Plus wurden im Durchschnitt Wartezeiten von über 25 Sekunden registriert. Ebenso überzeugend: In genau 99 Prozent der Fälle kam der Download zu einem er-

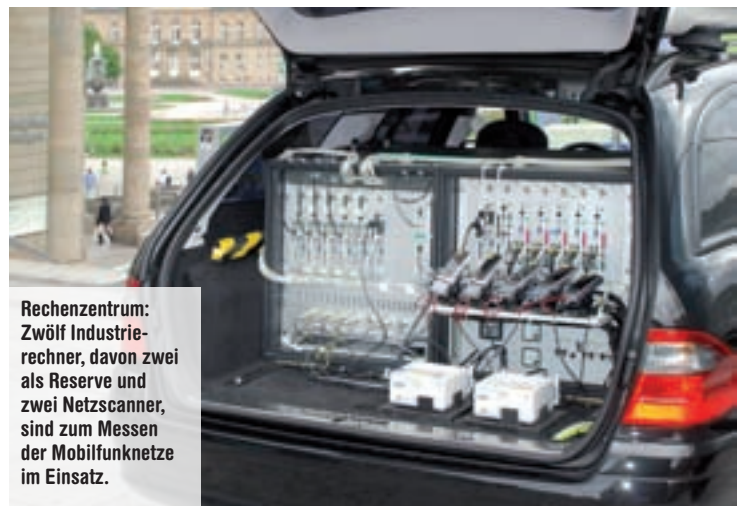
folgreichen Ende, die Fehlerrate des Zweitplatzierten lagen knapp doppelt so hoch. Doch damit hat Vodafone nicht seine einzigen Superlative gezeitigt: Beim Download von E-Mail kam der Netzbetreiber aus Düsseldorf sogar zu einer Erfolgsrate von 100 Prozent. Frei nach dem Prinzip: Wer schneller arbeitet, dem bleibt weniger Zeit, Fehler zu machen, zeigte Vodafone die mit Abstand schnellsten mittleren Datenraten von über 2000 Kilobit pro Sekunde und die geringste IP-Service-Zugriffszeit.

Zugegeben, in den bisher diskutierten Messungen war Vodafone auch im letzten Jahr sehr, sehr stark. Doch der nicht ganz so überzeugende E-Mail-Upload führte dazu, dass sich Vodafone im letzten Jahr den Testsieg teilen mussten. Auch wenn sich direkte Vergleiche zu 2008 aufgrund von unvermeidlichen Unterschieden in den Messbedingungen verbieten, hat Vodafone wohl die mittleren Hochlade-geschwindigkeiten binnen eines Jahres mehr als verdoppelt. Manch einer glaubt, das könnte nach dem letzten Netztest sehr schnell gegangen sein. Schließlich hatte das Netz schon da das Potenzial, jetzt hat es auch den Reifegrad.

Das zeigt sich auch bei den Messungen von Datei-Down- und -Upload, wo Vodafone mit Rekordwerten die beste Bereitstellung schneller HSDPA- und HSUPA-Verbindungen demonstriert. Selbst wenn sich die Roten bei der ein oder anderen Erfolgsrate mal geschlagen geben müssen, bleiben sie doch immer auf weniger als ein Prozent in Schlagdistanz. Wer unterwegs verlässlich hohe Datenraten braucht, liegt zurzeit bei Vodafone genau richtig.

connect-Urteil

sehr gut (459 Punkte)



Rechenzentrum: Zwölf Industrierechner, davon zwei als Reserve und zwei Netzscanner, sind zum Messen der Mobilfunknetze im Einsatz.

T-MOBILE



Wer viel zu sagen oder viele Daten zu verteilen hat, war beim letzten Netztest bei T-Mobile genau richtig aufgehoben. Kein anderer beherrschte den schnellen Datenupload so gut wie der auch sonst starke rosa Riese. Kann der Netzbetreiber aus Bonn seine Position 2009 behaupten?

KOMMENTAR

» Kritische Beobachter könnten den Eindruck gewinnen, T-Mobile hätte die Weiterentwicklung seines Mobilfunknetzes eingestellt. Ist es die Taktik der Bonner, die eigenen Ressourcen zu konsolidieren? Wollen sie dann richtig loschlagen, wenn es mit dem nächsten Mobilfunkstandard LTE losgeht? Angesichts des bei der TCP- und Dashboard-Optimierung sehr ausgereizten und im normalen Gebrauch auch sehr performanten Netzes ist das ein verständlicher Ansatz. Doch bisher kämpft T-Mobile fast nur mit Vodafone um die Premium-Kundschaft. Da sich jetzt O2 zur dritten erstzunehmenden Alternative für Poweruser entwickelt, könnte sich ein Ausruhen auf den immer noch verdienten Lorbeeren als Fehler erweisen. «

Im letztjährigen Netztest fuhr T-Mobile ein schönes Ergebnis ein. Zwar konnten die Datenraten im ländlichen Raum gegenüber dem Hauptkonkurrenten Vodafone nicht ganz überzeugen, doch das dürfte der Bonner Netzbetreiber billigend in Kauf genommen haben. Schließlich ist das Verhältnis von Netznutzungsgrad zu Netzausbaukosten auf dem Land besonders niedrig. Das hemmt die Lust am Investment gehörig. Und was Vodafone im letzten Jahr auf dem Land an Vorteilen bot, das kompensierte T-Mobile durch gute Upload-Raten in der Stadt zum Unentschieden nach Punkten.

Und 2009? Bei der Telefonie innerhalb von Städten zeigt sich der Netzbetreiber nach wie vor souverän. Gut, Vodafone liegt in der Erfolgsrate 0,2 Prozent vorn, O2 sogar 0,4. Doch zwei bis vier mehr erfolgreiche Gespräche von Tausend sind im Alltag fast geschenkt. Zumal auch die Sprachqualität mit einem MOS von 3,8 erfreulich gut ist. Der Anteil an Gesprächen, die unter das hörbar gestörte Niveau von 2,7 fallen, ist mit 1,4 Prozent sehr niedrig. Damit liegt T-Mobile in der Stadt ganz knapp hinter O2 und Vodafone. Auf dem Land distanzieren die Bonner mit einem um zwei Prozent höheren Anteil erfolgreicher Gespräche und weniger gestörten Sprachverbindungen (MOS < 2,7) O2 und E-Plus deutlich, nur Vodafone bleibt weiter knapp vorn. Das bringt unterm Strich den zweiten Platz bei der Telefonie.

Doch Wohl und Wehe eines Netztests entscheiden sich heute mehr denn je bei den Daten. Hierbei spielt der Aufruf von Internet-Seiten eine große Rolle, sei es zur Informationsbeschaffung oder zur Unterhaltung. Mit dem T-Mobile-UMTS-Modem und der zugehörigen Software funktionierte der Download der Testseite vom speziell dafür aufgesetzten P3-Communications-Server im Mittel innerhalb von 7,2 Sekunden und in 98,1 Prozent der Fälle. Vodafone gelang diese Aufgabe noch 1,5 Sekunden schneller und knapp 1 Prozent häufiger.

Auch beim E-Mail-Download musste sich T-Mobile Vodafone geschlagen geben, obwohl die Erfolgsraten mit 99,8 zu 100 Prozent auf praktisch gleichem Niveau lagen. Bei der durchschnittlichen Datenrate fiel der Vergleich jedoch eindeutiger aus: Zwar können die 1629 Kilobit pro Sekunde, die T-Mobile vorlegt, für ein Mobilfunknetz durchaus beeindruckend, doch erst die 2153 kbit/s des Primus Vodafone zeigen, wie hoch die Messlatte hängt. Obwohl die Werte wegen geänderter Messbedingungen nicht wirklich vergleichbar sind, sei hier erwähnt, dass die gemessenen Datenraten im letzten Jahr auf vergleichbarer Höhe lagen. Seither hat sich die Spreizung zwischen beiden um etwa 200 Kilobit vergrößert. Auch beim E-Mail-Upload erzielt T-

Mobile, letztjähriger Champ in dieser Disziplin, etwas geringere Datenraten als 2008. Schlimmer noch: Vodafone kann mit rund 50 Prozent Vorsprung vorbeiziehen, wobei das Versenden auch bei den Bonnern mit 824 kbit/s immer noch angenehm schnell vonstatten geht.

In diesen drei im Business-Alltag besonders wichtigen Anwendungen spielt T-Mobile den sicheren zweiten Platz ein, doch wie sieht es beim Datei-Transfer aus? Bei 1632 kbit/s liegt die durchschnittliche gemessene Geschwindigkeit beim Download von Dateien im Stadtgebiet. Auch das ist schnell, doch neben dem superschnellen Haupttrivalen gelingt es auch O2 bei dieser Aufgabe, die 2-Mbit/s-Marke zu überspringen. Ein ähnliches Bild ergibt sich im ländlichen Raum, wo diesmal sogar O2 vor Vodafone landet und T-Mobile mit 680 kbit/s nur etwa halb so viele Daten aus dem Netz saugen kann. Beim Dateien-Upload schließlich liegen die drei mit Datenraten zwischen 1179 und 1517 kbit/s wieder näher beieinander, wobei auch hier T-Mobile nur auf dem dritten Platz landet.

Doch dank guter Ergebnisse beim Telefonieren, beim Surfen und beim Mailen steht T-Mobile am Ende auf dem zweiten Platz.

connect-Urteil

gut (424 Punkte)



Funkausstellung: In einer Kunststoffdachbox sitzen die Antennen für Handys, Datenkarten und Scanner.

O2



2008 konnten die Münchner den Abstand zu den Leistungen der Netzbetreiber aus dem Rheinland gegenüber früheren Netztests schon etwas verkürzen. Doch seither hat O2 erst richtig ins eigene Netz investiert. Kommt jetzt für die Blauen der ganz große Durchbruch?

KOMMENTAR

„Es ist schon beeindruckend, wie schnell O2 sein eigenes Netz so gut ausgebaut hat. Konnte sich der Netzbetreiber aus München 2008 gerade so von E-Plus absetzen, so ist er 2009 eindeutig in die erste Liga aufgestiegen. Dazu hat das Mobilfunkunternehmen sehr viel Geld in seine Infrastruktur gesteckt. Der Ausbau in der Fläche mit Hardware, die dem aktuellen Stand der Technik entspricht, ist weit gediehen, das zeigen die Messungen vom Up- und Download von Dateien klar. Ist diese Kraftanstrengung abgeschlossen und haben die Münchner dann noch das Zusammenspiel der einzelnen Netzwerkkomponenten richtig optimiert, braucht sich O2 in keiner Disziplin mehr vor der großen Konkurrenz zu verstecken.“

„Auf den diesjährigen Netztest sind wir gespannt“, äußerte ein Vertreter von O2 gegenüber connect, „wir liegen jetzt im HSPA-Ausbau auf ähnlichem Niveau wie die beiden großen Netzbetreiber.“ Die Tester lassen solche vollmundigen Anpreisungen kalt, denn allzu oft sprechen nackte Zahlen eine andere Sprache als die Marketingfachleute einer Firma. In dem Fall versprach der gute Mann aber nicht zu viel, die Fakten der Telefoniemessungen im innerstädtischen Raum stellen O2 wirklich ein ausgezeichnetes Urteil aus: So schlagen die Münchner mit einer Erfolgsrate von 99,3 Prozent sowohl Vodafone als auch T-Mobile. Auch in den Wertungen zur Sprachqualität liegen sie ganz weit vorn, die schnelle Rufaufbauzeit gehört schon lange zu den Stärken von O2. Kurzum, innerhalb der Städte zieht O2 mit Vodafone gleich, T-Mobile ist leicht abgeschlagen. Auf Landstraßen und Autobahnen dreht sich dieser Eindruck ein wenig, hier liegt Vodafone alleine vorn und T-Mobile bringt von 100 Anrufen zwei mehr zum Erfolg als O2. Hier spielt wohl eine Rolle, dass O2 im letzten Jahr das Roaming weitgehend abgeschaltet hat. So haben die Blauen nach und nach die ehemals mitbenutzten T-Mobile-Mobilfunkzellen durch eigene ersetzt. Dass es bei den Umstellprozessen zu vorübergehenden Qualitätseinbußen gekommen ist, ist klar, ab 2010 ist der Umstellungsprozess abgeschlossen.

Die von O2 mit sehr gutem Gesamtergebnis abgeschlossene Sprachtelefonie ist natürlich nur das Pflichtprogramm eines Netzbetreibers, die deutlich schwierigere Kür sind die Datendienste. Beim Aufruf von Internetseiten liegt O2 um Haaresbreite hinter dem zweitplatzierten T-Mobile: 2,4 Sekunden dauert es hier länger, bis die typische Webseite steht; E-Plus ist hier mit 15 Sekunden um Welten schlechter. Gutes lässt sich auch vom E-Mail-Download berichten, bei dem O2 mit über 1123 kbit/s fast die dreifache Geschwindigkeit von E-Plus erreicht; zu T-Mobile fehlen aber noch 45 Prozent. Bei der Erfolgsrate und bei der IP-Service-Zugriffszeit liegen die Blauen dafür sogar einen Hauch vor dem rosa Riesen. Beim E-Mail-Upload landet O2 mit 246 kbit/s dagegen klar hinter der Bonner Vorlage von 824 kbit/s. Hier scheinen Dashboard und Datenfluss innerhalb des Netzes noch



Ruf doch mal an: Vier plus ein Reserve-Handy dienen als computergesteuerte Dauertelefonierer.

Optimierungsmöglichkeiten zu bieten, wie auch die viel besseren Datei-Upload-Resultate unten zeigen.

War beim Datentransfer der hinter Vodafone zweitplatzierte T-Mobile bis jetzt immer etwas besser als O2, so beginnt sich im Folgenden das Blatt zu wenden. Heißt die Aufgabe, Dateien im städtischen Raum herunterzuladen, so liegen die Münchner näher am Primus Vodafone als am diesmal drittplatzierten T-Mobile. Mit durchschnittlich über 2 Mbit/s kann das Netz fast schon DSL-Feeling transportieren, auch die Zuverlässigkeit liegt nahe an der 100-Prozent-Marke. Für dieses Ergebnis ist mehr der schiere Hardware-Aufwand als die Optimierung der unteren Protokollebenen verantwortlich. Wer den Datenfunk abseits der Ballungszentren beurteilen will, sollte den Datei-Download im ländlichen Raum betrachten. Hier liegt O2 praktisch gleichauf mit Vodafone – und das mit gegenüber T-Mobile fast verdoppelter Geschwindigkeit; das kann den Riesen aus Bonn nicht erfreuen. O2 hat sein schnelles Datennetz offensichtlich weitflächig ausgebaut. Für Geschäftsleute, die weit herkommen, können die Blauen so zur interessanten Vodafone-Alternative werden. Zu guter Letzt lässt O2 beim städtischen Datei-Upload die HSUPA-Muskeln spielen und platziert sich mit deutlich über 1 Mbit/s vor T-Mobile. Auch das beweist den guten Ausbau des O2-Netzes. Das profitiert wohl auch davon, dass es durch den späten und schnellen Ausbau überwiegend aus modernster Hardware besteht und nur Komponenten von wenigen unterschiedlichen Herstellern zusammenarbeiten müssen.

connect-Urteil

gut (412 Punkte)



Wissenstransfer: Netztester Matthias Kleine erläutert connect-Redakteur Bernd Theiss die Funktion einzelner Komponenten des Messaufbaus.

E-PLUS



Mit Sprachqualität fast auf dem Niveau der beiden großen konnte E-Plus im Jahr 2008 punkten. Seither stand der weitflächige Ausbau von EDGE und der Einsatz von HSDPA in einigen großen Städten auf der To-do-Liste der Grünen. Schlägt sich der Einsatz im Ergebnis nieder?

KOMMENTAR

„Sollte E-Plus das Ziel haben, mit den anderen Netzbetreibern qualitativ auf Augenhöhe zu kommen, so ist noch Einsatz nötig. T-Mobile und Vodafone profitieren von den großen Investitionen der letzten Jahre und nun eilt in einem bemerkenswerten Kraftakt auch O2 davon. Bei Datendiensten ist E-Plus abgeschlagen. Doch auch die Grünen rüsten ihr Netz auf. Der Ausbau von EDGE im Bereich des GSM-Netzes und der langsame Ausbau von HSDPA in ausgewählten Großstädten macht sich schon jetzt in den Messungen bemerkbar. Bei der Telefonie liegen die Grünen mit der Konkurrenz fast gleichauf und können sich an ihrem gut ausgelasteten Netz freuen – was aus betriebswirtschaftlicher Sicht ohne Zweifel clever ist.“

Der Zweikampf von T-Mobile und Vodafone um das schnellste Datennetz hat Tradition. Jetzt wird sogar langsam ein Dreikampf daraus, denn mit O2 ist zu rechnen. Und was macht E-Plus? Statt im Rennen um den ersten Platz mitzuspielen und damit die Early Adopters fürs eigene Netz zu gewinnen, scheinen die Grünen auf kaufmännische Prinzipien zu setzen. Sie bringen Angebot und Nachfrage in Einklang. Zumindest liefern unsere Messungen Indizien dafür, dass das E-Plus-Netz bei der Telefonie am stärksten ausgelastet ist. Denn sowohl bei der Anwahl einer Telefonnummer als auch beim Gespräch selbst traten vergleichsweise hohe Fehlerraten von über zwei Prozent auf. Das ist ein Indiz dafür, dass es mitunter schwer ist, noch eine freie Verbindung zu bekommen. Und wenn man den Gesprächspartner einmal an der Leitung hat, kommt es etwa beim Handover zwischen einzelnen Funkzellen überdurchschnittlich häufig zu Problemen. Doch auch bei E-Plus verlaufen knapp 96 Prozent der Netztestgespräche von der Einwahl bis zum Auflegen erfolgreich. Wie also ist dieses Ergebnis zu bewerten, wo selbst Primus Vodafone eine Fehlerrate von 1,3 Prozent hat? Dem Vorstandsvorsitzenden eines DAX-Unternehmens dürfte auch ein Minimum mehr an Zuverlässigkeit einen hohen Betrag wert sein, während ein preisbewusster Müßiggänger sicher gerne von Zeit zu Zeit einen zweiten Anrufversuch startet, wenn er dadurch substanziell Geld spart. Zwischen diesen Extremen muss jeder für sich den richtigen Kompromiss finden.

Ist das Gespräch einmal aufgebaut, was bei E-Plus wie bei O2 besonders schnell über die Bühne geht, ist die Sprachqualität in der Regel genauso hoch wie bei den anderen Netzbetreibern. Gut, der Anteil an Sprachampeln, bei denen die im MOS-Wert dargestellte Sprachqualität unter die als ordentlich geltende Schwelle von 2,7 fällt, ist hier um 0,5 Prozent höher als bei T-Mobile und Vodafone, doch im Durchschnitt steht E-Plus sogar minimal besser da als die anderen Netzbetreiber aus dem Rheinland. Damit kann man E-Plus bei der Telefonie ein hohes Niveau bescheinigen, das dem der anderen Betreiber nur bei den Fehlerraten um wenige Prozent hinterherhinkt.

Doch die Schwäche der Grünen war von jeher die

Datenübertragung. Hier will E-Plus seit dem letzten Netztest stark in den flächigen Ausbau von EDGE investiert haben. Das ist am Fortschritt bei den gemessenen Übertragungsgeschwindigkeiten zu sehen. Im letzten Jahr wurden die – unter etwas anderen Bedingungen gemessenen – Datenraten vom zum Teil reinen GSM/GPRS-Netz mit seiner niedrigen Datenrate heruntergezogen. Das hat sich geändert. Die gemessenen 438 kbit/s beim E-Mail-Download und mehr noch die 667 kbit/s beim Datei-Download in Stadtgebieten liegen zwar noch immer deutlich unter den Werten der anderen Netzbetreiber. Doch da EDGE bei brutto 220 kbit/s begrenzt ist und UMTS bei brutto 384 kbit/s, zeigt sich, dass der HSDPA-Ausbau von E-Plus immerhin mittlerweile auf die Messwerte durchschlägt. Am stärksten bemerkbar machte sich die UMTS-Beschleunigung in München und Dortmund, schon weniger in Stuttgart und Köln und nur minimal in Berlin und Hamburg. Die Messungen stimmen hoffnungsvoll. Noch sollten potenzielle E-Plus-Kunden aber nicht davon ausgehen, überall HSDPA vorzufinden. Im Schnitt müssen Nutzer dieses Netzes mit etwa vier Mal längeren Zeiten für eine Datenübertragung rechnen als bei den anderen Betreibern. Das ist für mäßigen E-Mail-Download okay, für häufige Internet-Sessions oder den regelmäßigen Firmenserver-Zugriff per VPN-gesicherter und damit datenlastiger Verbindung jedoch hinderlich. Zumal auch die Erfolgsraten beim Webseitenabruf und beim Download von E-Mails etwas geringer waren als bei den anderen Netzbetreibern.

connect-Urteil

ausreichend (319 Punkte)



Qualitätssicherung: Um Probleme bei den Messungen schnell zu erkennen, ist eine kontinuierliche Kontrolle der Datenströme unabdingbar.



RUNDREISE DURCH DEUTSCHLAND
 28 Städte bildeten die Eckpunkte des Netztests 2009. Sie wurden auf dem angezeigten Rundkurs angesteuert. In sieben Großstädten wurde eine eigens erstellte Route abgefahren. Hinzu kam an je drei für die Öffentlichkeit besonders attraktiven Punkten eine Langzeitmessung.

SO TESTET CONNECT

Wie gut lässt sich in Deutschland per Handy telefonieren und wie schnell und wie zuverlässig verfügbar ist das mobile Internet wirklich? Diese Fragen kann man nur mit über das ganze Land verteilten Messungen klären.

So führte die über 3200 Kilometer und 28 Städte umfassende Rundreise durch Deutschland sowohl über Autobahnen als auch über Landstraßen. Apropos Deutschland: Um herauszubekommen, wie gut die ansässigen Netzbetreiber wirklich sind, findet der Netztest 2009 auch im benachbarten, deutschsprachigen Ausland statt. Die Ergebnisse aus Österreich und der Schweiz folgen in *connect* 12/09.

Neben den Ergebnissen außerhalb geschlossener Ortschaften ist natürlich interessant, wie gut die Innenstädte versorgt sind.

Hierzu wurden für sieben ausgewählte Städte (siehe Seite 24) zusätzliche Routen festgelegt, die das Messfahrzeug innerhalb von sieben Stunden abfahren musste. Dabei führten die Teststrecken weniger durchs Stadtzentrum und mehr durch die drumherum angeordneten Randbezirke. 50 anzusteuende Ziele auf dem vorab programmierten Navigationssystem

gaben hierbei die Messroute vor, die in einem Zeitraum von sieben Stunden abzufahren war. Anzunehmen ist: Ein Netzbetreiber, der auf dem das Zentrum umkreisenden Kurs eine gute Performance liefert, wird im Kern kaum schwächeln.

Wobei ein Aspekt auch an zentralen Plätzen interessant ist: die Versorgungssicherheit unter hoher Last. Denn wenn an Flughäfen oder auf Bahnhöfen viele Menschen telefonieren, um sich nach der Ankunft zu treffen oder um vor oder nach einer Reise das E-Mail-Postfach zu synchronisieren, ist Kapazität gefragt. Ein Netzbetreiber, der hier viele Nutzer gleichzeitig auf hohem Niveau bedienen kann, bringt seinen Kunden einen großen Vorteil. Daher war es nur folgerichtig, in jeder der sieben genau untersuchten Städte je drei vielfrequentierte Plätze unter die Lupe zu nehmen. Hierbei wurde jeder Standort eine Stunde lang mit stehendem Fahrzeug untersucht.

Bei den Messungen kam ein bewährter Mix aus Sprachanrufen, Downloads von Webseiten und E-Mail-Up- und Downloads zum Einsatz.

Ein Handy pro Netzbetreiber führt für den Sprachteil der Qualitätsanalyse automatisierte Anrufe durch, bei denen standardisierte Sprachsamples übertragen werden. Dabei hat jedes der Handys einen eigenen Industrierechner zur Steuerung. Zwei weitere Indus-

trierechner dienen der direkt durchgeführten Analyse der Sprachqualität als MOS und der Aufzeichnung der durch alle Messungen gewonnenen Daten. Schlechte Sprachsamples werden dabei mitgespeichert; so können später noch die Schwächen eines Netzes im Detail analysiert werden. Diese Sorgfalt erklärt auch einen Teil des hohen Datenaufkommens von etwa 16 Gigabyte pro Tag.

Neben den Sprach- werden natürlich auch Datenverbindungen analysiert. Hierzu stehen vier weitere Industrierechner zur Verfügung, die von jedem Netzbetreiber einen Datenstick oder eine ExpressCard als Datenmodem steuern. Diese werden natürlich wie die Handys mit externer Antenne auf dem Autodach verbunden. Die gegenüber dem normalen Einsatz von Handy oder Datenmodem deutlich günstigere Antennenposition wird durch entsprechend ausgewählte Dämpfungsglieder kompensiert. Analysiert wurden der E-Mail-Up- und Download und der Aufruf einer typischen Webseite. Weiterhin stand der Download von Dateien auf dem Programm.

Neben diesem der absoluten Qualitätsbestimmung dienenden Messaufbau zeichneten noch zwei Netzscanner von Rohde & Schwarz die an jedem Punkt der Fahrt bei jedem Netzbetreiber im GSM- und UMTS-Netz vorhandene Feldstärke auf.

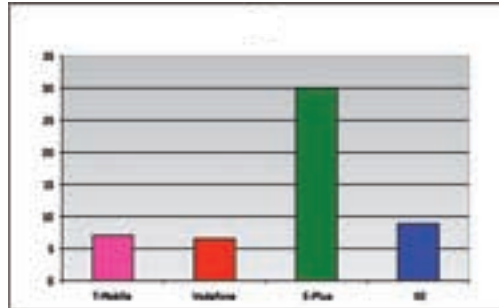
Städtemessung

Zeit zum Abruf einer typischen Webseite in Sekunden

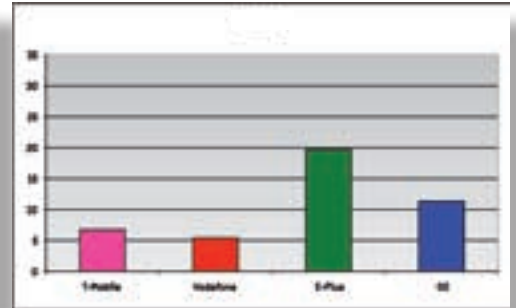
Wie sich Städte beim Netzausbau unterscheiden, zeigen die Messungen in sieben ausgesuchten Ballungsgebieten.

Gute zehn Stunden Messzeit wurden in jede Stadt investiert. Sieben Stunden fuhr der mit High-Tech gespickte Mercedes dabei auf breit über das Stadtgebiet verteilten Straßen einen vorgeschriebenen Kurs ab. Drei Stunden standen Hot Spots auf dem Programm, um die Netze auch unter der Last hoher Nutzung beurteilen zu können. Wie die beispielhaft für den Download einer typischen Webseite ermittelten Zeiten aussehen, zeigen die Balkendiagramme auf dieser Seite. E-Plus braucht, wie zu erwarten war, in allen Städten am meisten Zeit, um die gestellte Aufgabe zu bewältigen. Doch in Dortmund und München sind die Grünen wohl durch teilweise vollzogenen HSDPA-Ausbau deutlich schneller als im Rest der Republik. O2 hingegen liegt allgemein auf Augenhöhe mit der sehr konstanten Konkurrenz von T-Mobile und Vodafone. Nur in Dortmund und Frankfurt schwächeln die Blauen ein wenig. Auch bei der Sprachqualität hat E-Plus einen leichten Einbruch, in Dortmund liegt der MOS bei 3,64.

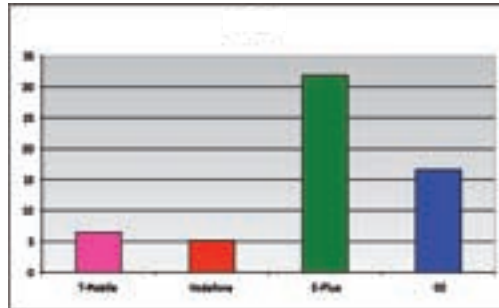
Berlin



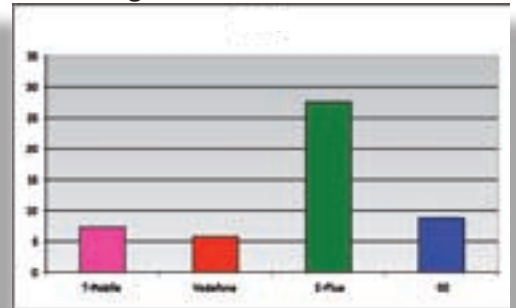
Dortmund



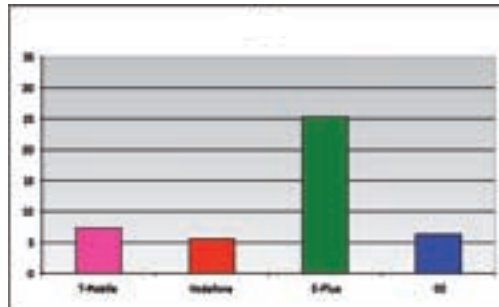
Frankfurt



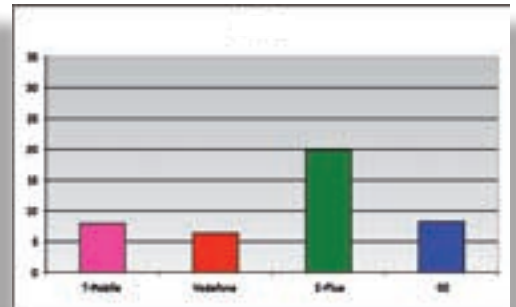
Hamburg



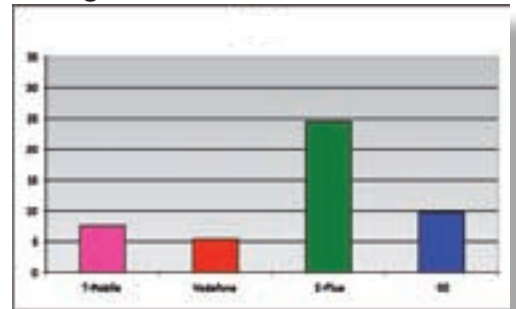
Köln



München



Stuttgart



Auffälliger Befund: Bei missglückten Messungen wird die zugehörige Zahlenreihe automatisch farbig markiert. Der Tester achtet auf Störungen, die am System und nicht am Netz liegen.



NETZTEST 2009

ANBIETER	Vodafone	T-Mobile	O2	E-Plus
TELEFONIEREN				
DRIVETEST (STADT)				
Anrufe gesamt	1153	1153	1161	1160
Fehler Rufaufbau (%)	0,35	0,43	0,34	2,2
Fehler unerwünschter Abbruch (%)	0,52	0,7	0,35	1,41
Erfolgsrate (%)	99,1	98,9	99,3	96,4
Rufaufbauzeit (s)	7	6,3	5,4	5,3
Sprachqualität (Mean Opinion Score)	3,9	3,8	3,8	3,8
Anteil MOS per Sample < 2,7 (%)	1,7	1,4	1,4	1,3
DRIVETEST (LANDSTR./AUTOBAHN)				
Anrufe gesamt/Erfolgsrate (-/%)	1098	1120	1139	1129
Fehler Rufaufbau (%)	1,2	1,8	2,2	2,8
Fehler unerwünschter Abbruch (%)	1	0,9	2,5	2,7
Erfolgsrate (%)	97,8	97,3	95,3	94,5
Rufaufbauzeit (s)	7,1	6,9	6	6,1
Sprachqualität (MOS)	3,9	3,8	3,8	3,7
Anteil MOS per Sample < 2,7 (%)	2,9	3,2	4,4	4,3
DATENTRANSFER				
INTERNET-SEITENAUFTRUF				
Anzahl der Sessions	3299	2921	2724	1252
Erfolgsrate (%)	99,0	98,1	97,5	97,3
Session-Zeit (s)	5,7	7,2	9,6	25,2
E-MAIL-DOWNLOAD (IMAP/STADT)				
Anzahl der Sessions	1106	981	914	417
Erfolgsrate (%)	100	99,8	99,8	97,4
IP-Service-Zugriffzeit/Datentransferrate (s/kbit/s)	1,2/2153	1,7/1629	1,4/1123	2,5/439
E-MAIL-UPLOAD (SMTP/STADT)				
Anzahl der Sessions	1109	979	913	423
Erfolgsrate (%)	99,8	99,6	99,9	99,5
Datentransferrate (kbit/s)	1251	824	246	84
DATEI-DOWNLOAD (STADT)				
Anzahl der Sessions	1111	984	917	427
Erfolgsrate (%)	98,9	99,8	99,6	99,1
Datentransferrate (kbit/s)	2486	1632	2126	667
DATEI-DOWNLOAD (LANDSTRASSE/AUTOBAHN)				
Anzahl der Sessions	1484	1555	1559	1610
Erfolgsrate (%)	98,1	98,3	97,7	95,2
Datentransferrate (kbit/s)	1254	680	1270	229
DATEI-UPLOAD (STADT)				
Anzahl der Sessions	1111	983	917	427
Erfolgsrate (%)	99,9	100	99,6	100
Datentransferrate (kbit/s)	1517	1179	1236	302
TESTERGEBNISSE				
TELEFONIEREN max. 200	182	178	174	164
Drivetest City	100	92	94	86
Drivetest Urban	100	88	86	78
DATENTRANSFER max. 300	277	246	238	155
Internet-Seitenauftruf	75	68	66	54
E-Mail-Download	65	62	55	31
E-Mail-Upload	40	36	30	13
Download städtischer Raum	40	39	34	23
Download ländlicher Raum	40	33	26	15
Upload städtischer Raum	40	37	33	19
connect URTEIL max. 500	459 sehr gut	424 gut	412 gut	319 ausreichend



FAZIT
Bernd Theiss,
connect-Redakteur

Vodafone hat mit an Perfektion grenzenden Leistungen diesen Netztest gewonnen: Verfügbarkeit und Sprachqualität in den Städten sind über jeden Zweifel erhaben, und auf dem schwer zu versorgenden Land sind die Düsseldorf Nummer 1. Was die Datenübertragung angeht, bietet Vodafone in praktisch allen Fällen spürbare Vorteile gegenüber der Konkurrenz.

Da muss sich T-Mobile mit dem zweiten Platz begnügen. In den meisten Messungen liegen die Bonner deutlich hinter Vodafone, wobei Erfolgsraten und Geschwindigkeiten für sich genommen wirklich gut sind. Was T-Mobile nachdenklich machen muss, ist, wie nah ihnen O2 mittlerweile gekommen ist.

In der Hälfte der Disziplinen haben die Münchner vor den Bonnern die Nase vorn. Pikant ist dabei, dass O2 die Kategorien Datei-Up- und -Download in der Stadt und auf dem Land für sich gewinnen kann. Das sind Disziplinen, die etwas über den Ausbau des O2-Netzes aussagen, hier haben die Münchner im letzten Jahr großartiges geleistet. Zugegeben, in den für den Kunden wichtigen Disziplinen Internet, E-Mail-Download und besonders beim E-Mail-Upload hat T-Mobile die Nase vorn, was den Bonnern den zweiten Platz sichert. Doch in diesen Kategorien kann O2 mit einem gegenüber dem bisher geleisteten relativ geringen Optimierungsaufwand aufholen. Es wäre spannend, den Netztest in drei Monaten noch einmal zu wiederholen.

Gegenüber der ersten Liga ist E-Plus abgeschlagen, wobei auch hier die Telefonie gut bis sehr gut ist. Der engagierte EDGE- und teilweise HSDPA-Ausbau von E-Plus gibt Gelegenheits-Datennutzern eine Chance auf befriedigenden Service.

Fotos: © Peter Feynjes (2)



LEXIKON

>Backbone Das aus Hochgeschwindigkeitsverbindungen zwischen zentralen Netzwerkknoten bestehende Rückgrat des Internets sorgt für die Kommunikation zwischen unterschiedlichen Providern und Standorten.
>Dashboard Wörtlich übersetzt ist dies ein Amaturenbrett, gemeint ist bei Mobilfunk aber die Einstell- und Treiber-Software, die den Zugriff des Datenmodems aufs Netz regelt. Sie kann bei schlechter Optimierung einiges an Geschwindigkeit kosten.

>Early Adopter sind Menschen, die neue Geräte oder Dienste ausprobieren, sobald diese verfügbar sind. Sie nehmen für die eigene Erfahrung mit einem sehr jungen Produkt auch Fehler desselben und schnellen Wertverlust in Kauf.
>Handover Bewegt sich etwa ein Handy während eines Gesprächs aus einer Mobilfunkzelle heraus, so muss gegebenenfalls eine andere die Verbindung übernehmen. Den Vorgang, der für den Nutzer unmerklich bleiben soll, nennt man Handover. Es gibt ihn auch bei Datenverbindungen.

>LTE steht für Long Term Evolution, den in Europa auf UMTS mit der HSPA-Erweiterung folgenden Mobilfunkstandard.
>MOS Der Mean Opinion Score ist mathematisch der arithmetische Mittelwert. Er dient in der Mobilfunktechnik zur Bewertung der Sprachqualität. Sehr niedrige Werte stehen für schwere Verständlichkeit, hohe für gute Qualität.
>Sprachsample Das für den Test der Sprachqualität deutscher Mobilfunknetze benutzte Sprachfragment ist ein Standardsatz von fünf Sekunden Länge, der

zur Hälfte von zwei verschiedenen Frauen und zur anderen Hälfte von zwei verschiedenen Männern gesprochen wird.
>TCP Das Transmission Control Protocol ist das elementare Protokoll zur Steuerung der Datenübertragung in Daten-netzen. Für Anwendungen wie Internet-Access und E-Mail müssen untergeordnete Protokolle unterstützt werden.
>Upload Der Transfer von Daten von einem Handy, Notebook oder PC in Richtung Internet, der meist langsamer als ein Download ist.