

Österreich & Schweiz IM NETZTEST





In den Alpenrepubliken ließ sich in den letzten Jahren studieren, wie die Zukunft des Mobilfunks in Deutschland aussieht. Haben die Schweiz und Österreich auch im Netztest 2011 die Nase vorn? connect hat getestet.

Ein Berg ist gut für Mobilfunker. Stellt man einen Sendemasten darauf, können dessen Signale das ganze Umland erreichen; so lassen sich große Gebiete mit einer Station versorgen. Schwierig wird es allerdings, wenn sehr viele Menschen am Fuße des Berges leben. Denn die müssen sich die Übertragungskapazität der Funkstation teilen, auf Neudeutsch heißt das „Shared Medium“. Kommt zum ersten noch ein zweiter Berg mit vergleichbaren Dimensionen, wird es ganz diffizil: Dann entstehen Funkschatten ohne Empfang. Die Bevölkerungsverteilung im Zusammenspiel mit einer bergigen Landschaft fordert von

den Netzplanern in der Schweiz und in Österreich also besonders sorgfältige Optimierung. Doch es gibt auch andere für den Mobilfunk wichtige Unterschiede zwischen den Alpenländern und Deutschland.

Die Schweiz

Mit acht Millionen Einwohnern hat die Schweiz knapp ein Zehntel der deutschen Bevölkerung. Sie erwirtschaftet pro Kopf ein Bruttoinlandsprodukt (BIP) von etwa 70 000 US \$. Das sind gut 50 Prozent mehr als die deutsche Wirtschaftsleistung, was für die Mobilfunknetzbetreiber auf eine zahlungskräftige Kundschaft schlie-

ßen lässt. Günstig für Netzbetreiber ist auch die dichte Besiedelung der Schweiz: Mit 188 Einwohnern pro Quadratkilometer liegt sie nur knapp hinter Deutschland, einem der am dichtesten besiedelten Staaten der Welt. Das Gros der Schweizer konzentriert sich im Mittelland, das Alpenland ist vergleichsweise dünn besiedelt. Die Berge, von denen über 3000 die 2000-Meter-Marke überschreiten, machen die Versorgung nicht einfacher. Die teilen sich in der Schweiz drei Netzbetreiber: die aus einem ehemaligen Staatsbetrieb hervorgegangene Swisscom bedient rund 60 Prozent der Kunden, der Rest teilt sich auf Sunrise und Orange zu je etwa gleichen Anteilen auf.

Österreich

Die Einwohnerzahl von Österreich liegt knapp vor der der Schweiz. Die Bevölkerung verteilt sich mit einer Dichte von 100 Menschen pro Quadratkilometer auf eine deutlich größere Fläche, die mit fast 1000 Bergen über 3000 Metern aus Netzbetreibersicht schwieriges Terrain darstellt. Das Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner liegt

mit etwa 33 000 US \$ knapp 20 Prozent hinter dem von Deutschland. Da DSL in Österreich nie die Verbreitung wie in Deutschland fand, konnte sich schneller Datenmobilfunk dort rascher durchsetzen. Vier Netzbetreiber teilen sich den Markt in Österreich. Die beiden großen A1 Telekom Austria AG und T-Mobile Austria GmbH halten zusammen etwa 75 Prozent Marktanteile, ungefähr 20 Prozent entfallen auf Orange, der reine 3G-Netzbetreiber Hutchison 3G, oder einfach „3“, liegt bei 6 Prozent.

Unabhängig von den durchaus unterschiedlichen geografischen Bedingungen und der Bevölkerungsverteilung haben sich *connect* und unser bewährter Netztestpartner P3 communications bemüht, die Art der Testdurchführung möglichst gleich zu halten, mehr dazu auf Seite 60. Die Ergebnisse des Netztests lesen Sie auf den nächsten Seiten. Wie der Ländervergleich aussieht, kommentieren wir auf Seite 66 und was die Technikchefs der deutschen Netzbetreiber zum Netztest in der letzten Ausgabe sagen, haben wir auf Seite 64 wiedergegeben.

BERND THEISS



Können die Schweizer Netzbetreiber in diesem Jahr Erfolgsraten von 97 Prozent und mehr in den Städten toppen?

Ein Smartphone mit Geschwindigkeiten von brutto 3,6 Mbit/s mit Daten zu versorgen, sollte Swisscom und Co. gelingen. Oder?

Smartphone & Telefonie

Die Ergebnisse bei den Telefoniemessungen in den Städten der Schweiz waren 2010 gut bis beeindruckend. Fehlerraten zwischen 1 und 3 % sind bei einer Verbindung zwischen zwei Mobiltelefonen bemerkenswert. Im schwierigen ländlichen Raum sah das schon anders aus: über sieben von 100 Gesprächen liefen hier fehlerbehaftet, und das gleich bei zwei der drei Netzbetreiber. 2011 sind die Bedingungen sogar noch härter. Mit regelmäßigem Datenverkehr während der Messungen (Multi-RAB: siehe „So testet connect“, S. 60) müssen die Netze noch schwierigere Prüfungen meistern.

Telefonieren in den Städten

Bei den Messungen in den Städten suchte eines der beiden Messfahrzeuge nacheinander verschiedene belebte Plätze auf, um so das Telefonieren unter Last zu simulieren. Der andere Wagen durchfuhr die Stadt nach einer fest vorgegebenen Ziel-liste, um die Stabilität des Netzes beim Handover und in der Gesamtstadtfläche zu testen.

Der Marktführer Swisscom hatte damit naturgemäß wenig Schwierigkeiten. Mit 98,8 % brachte er gegenüber den einfacheren Testbedingungen des Vorjahres gerade mal ein halbes Prozent weniger Anrufe durch und erreichte immer noch einen

Spitzenwert. Besser als 2010 und auch immer noch besser als der beste deutsche Netzbetreiber präsentierte sich Orange mit 97,9 % Erfolgsrate. Eingebrochen ist hingegen der Anbieter Sunrise, bei dem 4,4 % der gemessenen Gespräche nicht erfolgreich beendet werden konnten. Auch bei der insgesamt vergleichsweise hohen Sprachqualität hat die Swisscom die Nase vorn. Hier zeigt Sunrise bei der Grenze, unterhalb der 10 % aller Messungen lagen, ein höheres Niveau als Orange. Die nah beieinander liegenden Rufaufbauzeiten sind etwas schneller als in Deutschland. Mit rund 6 Sekunden Wartezeit liegt in der Schweiz der langsamste Netzbetreiber Swisscom auf dem gleichen Niveau, wie der schnellste in Deutschland.

Telefonie im Stadt-Land-Mix

Bei den Messungen im Stadt-Land-Mix, der unter anderem auch kleinere Städte in die von beiden Fahrzeugen getrennt befahrenen Strecken integriert, müssen alle Netzbetreiber Federn lassen. Noch ordentliche Erfolgsraten kann die Swisscom mit 96,4 % für sich verbuchen, während Werte um 93 Prozent von Orange und Sunrise nur eine geringfügige Verbesserung gegenüber den schon schwachen Ergebnissen des Vorjahres darstellen.

Smartphone & Daten

Das für die Messungen eingesetzten Smartphone Samsung Wave II (Test connect 3/11) unterstützt HSDPA bis zur Ausbaustufe von 3,6 Mbit/s. Höhere Datenraten, wie sie Mobilfunknetze mittlerweile häufig bieten, waren so also gedeckelt. Doch selbst wenn die erreichbaren Nettodatenraten zwangsläufig unter den brutto verfügbaren 3,6 Mbit/s liegen, reichen sie für ein fantastisches Nutzererlebnis auf jeden Fall aus. In der Tabelle auf Seite 66 dargestellt sind neben der durchschnittlichen Datenrate auch die Grenzen, die bei einem Drittel der Messungen über- oder unterschritten werden. Während die Top-Datenrate zeigt, welcher Speed unter günstigen Bedingungen zu erwarten ist, ist die Basis-Datenrate die wichtigere. Sie zeigt die Grenze, die nur in zwei Drittel der Messungen überschritten wurde. Liegt sie sehr tief, dann muss man bei einem von drei Fällen mit einer für das mobile Internet nicht adäquaten Geschwindigkeit rechnen.

Datenraten in den Städten

Bei den mittleren Datenraten sehen die Netzbetreiber in der Schweiz in den Städten auf jeden Fall gut aus, wobei der Vorsprung, den Orange vor der Swisscom hat, durchaus spürbar ist – und Swisscom Sunrise

merklich distanzieren kann. In den Spitzentransferraten, die in einem Drittel der Messungen überschritten werden, bleiben Unterschiede und Reihenfolge erhalten. Rund 230 kbit/s liegt Orange vor Swisscom, die mit 200 kbit/s Abstand Sunrise überflügelt. Kritisch ist die Grenze, die bei einem Drittel der Messungen unterschritten wird. Die liegt bei der Swisscom bei 1 Mbit/s. Ein Drittel der Messungen lag also unter der häufig als für den Surfspaß kritisch erachteten Grenze.

Datenraten auf Transferwegen

Bei den Smartphone-Datenmessungen auf den Transferwegen verschärfte sich die Situation naturgemäß noch einmal. Sunrise lag gerade mal im schnellsten Drittel oberhalb der 1-Mbit/s-Marke, das langsamste Drittel lag unter 141 kbit/s – für zuverlässige Internetnutzung abseits der Städte ist das zu wenig. Doch auch Orange und Swisscom erzielten auf den Transferwegen keine Geschwindigkeitsrekorde. Dabei zeigte sich die Swisscom in der Versorgung der Fläche leicht überlegen, zwei Drittel der Messungen blieben über 771 kbit/s. Orange wiederum bot im Schnitt die höhere Datenrate und an gut versorgten Stellen auch in der Regel die höhere Spitzengeschwindigkeit.

Wenn Geschwindigkeitslimits an Bedeutung verlieren, lässt sich absehen, wer unter den Eidgenossen die Nase vorn hat.

Notebook & Daten

Die Messungen mit Windows-Rechnern und schnellen USB-Datensticks als UMTS-/HSPA-Modem können Spitzendurchsätze besser zeigen, als die mehr auf breitflächige Netzabdeckung fokussierten Smartphone-Messungen. Hier war von Seiten des *connect*-Messpartners P3 communications sicherzustellen, dass weder die zur Messung verwendeten Industrierechner noch die Messdaten-server ein Nadelöhr darstellen. Für hinreichend schnelle Modems im Angebot sorgten die Netzbetreiber aus Interesse ihrer Kunden selbst.

Datenraten in den Städten

Beim Aufruf der Internetseiten gönnte sich der im Test langsamste Netzbetreiber Orange im Schnitt 50 % mehr Zeit als der schnellste Swisscom; Sunrise platzierte sich mit der Tendenz zum Besseren dazwischen. In Zahlen dauerte es zwischen minimal 2,1 und maximal 7,7 Sekunden, bis die Seiten geladen waren. Die Erfolgsraten lagen zwischen 99,1 und 99,3 Prozent sehr dicht zusammen und voll im grünen Bereich.

Noch höhere Erfolgsraten erzielten Orange und Sunrise bei dem Datei-Download, die Swisscom fiel hier erstaunlicherweise auf 97,8 % zurück. Doch dafür legte sie eine hohe Geschwindigkeit an den Tag

und begnügte sich im Schnitt mit 10 Sekunden beim Herunterladen der Datei; Sunrise brauchte dazu 16, Orange sogar 20 Sekunden. Den Upload schafften alle drei Schweizer Netzbetreiber mit Erfolgsraten jenseits der 99 %. Dabei gönnten sich Swisscom und Orange mit 16 respektive 17 Sekunden fast gleich viel Zeit für diese Übung. Sunrise lag mit 23 Sekunden spürbar zurück.

Beim Youtube-Videotest erlaubte sich Swisscom einen Einbruch. Knapp 7 Prozent der Abspielversuche konnten nicht erfolgreich beendet werden. Besonders gut konnte sich Sunrise bei der Internet-Videoplattform in Szene setzen: Über 98 % Erfolgsrate bei knapp 97 % unterbrechungsfreier Wiedergabe sprechen für sich, zumal auch die Zeit bis zum Start mit durchschnittlich 2,3 Sekunden wünschenswert kurz ist.

Datenraten auf Autobahnen

Auf den Strecken zwischen den Städten zeigte sich bei den Mobile-Broadband-Messungen ein ähnliches Bild wie bei denen mit Smartphone. Sunrise brach im langsamsten Drittel erneut total, Orange drückte ein. Erwartungsgemäß lagen die mittleren Transferraten und die gemessenen Spitzentransferraten deutlich höher als bei Smartphones.

FAZIT

Die Swisscom kann auch dieses Jahr ihre Spitzenplatzierung in der Schweiz behaupten. Doch 2010 stand der Netzbetreiber mit seinem enorm großen Marktanteil von 62 % noch einsam vorne und zumindest nach Punkten auf Augenhöhe mit der technische Maßstäbe setzenden A1 Telekom Austria. In diesem Jahr ist die Dominanz ein Stück weit verloren und die Swisscom muss sich bei guten Ergebnissen in Telefonie und mobilen Breitbanddiensten bei Daten auf dem Smartphone sogar dem kleineren Konkurrenten Orange knapp geschlagen geben.



Der Sprung, den Orange nach vorn gemacht hat, verblüfft zunächst.

Dabei liegt die Stärke von Orange in der Smartphone-Versorgung. In Sachen Sprachübertragung in Städten liegt der kleinste Schweizer Netzbetreiber zwar vergleichsweise dicht, außerhalb sogar deutlich hinter Swisscom. Doch bei den mit dem Smartphone durchgeführten Datenmessungen dreht sich das Bild. Hier rangiert Orange in der Stadt knapp, beim Stadt-Land-Mix weit vor Swisscom. Bei den mit Surfsticks gemessenen Transfers ist Orange in Städten zumindest gut.



Nach einem guten Ergebnis im letzten Jahr bricht der zweitgrößte Schweizer Netzbetreiber 2011 ein.

So erreicht Sunrise beim Telefonieren nur ausreichende Ergebnisse, unabhängig davon, ob die Gespräche innerhalb oder außerhalb der Städte aufgebaut wurden. Auch bei den mit Smartphones erzielten Datenraten schneidet Sunrise schlecht ab. Dabei ist die Breitbandversorgung in Städten an sich gut, wie überzeugende Ergebnisse beim Webseiten- oder beim Datei-Download zeigen. Youtube-Filmchen präsentierte Sunrise innerhalb der Schweiz sogar am besten.



Als Primus im Netztest 2010 etablierte sich A1. Kann das Unternehmen den Platz 2011 verteidigen?

Die Datennutzung auf Smartphones liegt voll im Trend. Sind Österreichs Netzbetreiber auch für diesen Ansturm bereit?

Smartphone & Telefonie

Der Blick über die Grenze hatte für deutsche Mobilfunkenthusiasten schon in den vorherigen Jahren eine ernüchternde Wirkung. Die besten Netzbetreiber in Österreich und der Schweiz zeigen, was technisch erreichbar ist. Dieser Eindruck bleibt auch 2011 erhalten, wobei diesmal das Feld in Österreich teilweise beachtlich eng zusammenliegt. Das führt dazu, dass in einzelnen Messungen der schwächste Netzbetreiber aus Österreich selbst dem besten aus Deutschland noch überlegen ist.

Telefonieren in den Städten

Das gilt etwa für das innerstädtische Telefonieren, das zwischen je zwei Smartphones in den sich in unterschiedlichen Bereichen aufhaltenden Messfahrzeugen gemessen wird. Unter diesen erschwerten Bedingungen erzielt T-Mobile Austria eine Erfolgsrate von 98,2 %, das sind 0,6 % mehr als der in dieser Disziplin beste deutsche Anbieter Telekom. Doch selbst mit diesem Ergebnis muss sich T-Mobile den anderen österreichischen Netzbetreibern geschlagen geben. Die Spitze führt der unter dem Markennamen „3“ bekannte reine 3G-Netzbetreiber Hutchison 3G an, der sagenhafte 99,5 % der Gespräche vom Rufaufbau bis zur Beendigung sauber durchbrachte.

Auch bei den Rufaufbauzeiten geben sich Österreichs Netzbetreiber keine Blöße. Im Schnitt unter 6 Sekunden dauert es, bis ein Gespräch aufgebaut ist, bei Orange und T-Mobile liegen die Zeiten sogar nur bei rund 5,5 Sekunden.

Die sehr gute Sprachqualität von T-Mobile Austria wird im eigenen Land noch von der A1 Telekom Austria und Hutchison 3G überflügelt. Sie übertrifft aber immer noch knapp die Schwestergesellschaft Telekom in Deutschland, die dort die Spitze markiert.

Telefonie im Stadt-Land-Mix

Nach den durchgehend sehr guten Ergebnissen in der Stadt, stellt sich die Frage, ob die Österreicher auf dem Land ein wenig von ihrer Perfektion einbüßen. Schließlich bringt hier das überwiegend bergige Terrain manchen Funkschatten und viele schwer zu versorgende Tunnel mit sich. Zumindest bei einem Netzbetreiber ist die schwierige Versorgungslage tatsächlich zu erahnen: Orange schafft mit 94,8 % erfolgreicher Anrufe nur ein „befriedigend“ in dieser Disziplin. Die anderen drei Netzbetreiber liegen mit 97,4 bis 97,6 % Erfolgsrate extrem nah beieinander und distanzieren die gesamte Netzbetreiberschar aus der Schweiz und Deutschland.

Smartphone & Daten

Von der Smartphone-Datenmessung darf eine nivellierende Wirkung erwartet werden. Schließlich unterstützt das zur Messung herangezogene Samsung Wave II maximal den HSDPA-Modus mit 3,6 Mbit/s. Führt das dazu, dass Leistungsunterschiede zwischen den Netzbetreibern Österreichs oder sogar im Ländervergleich verschwinden? Oder bedeutet das hohe Niveau des Netzausbaus in der Alpenrepublik, dass die mittlere Datenrate, die Datenrate, unterhalb der ein Drittel aller Messungen liegen, und die Datenrate, über der ein Drittel aller Messungen liegen, ganz nah zusammenrücken, weil überall praktisch die gleiche Geschwindigkeit geboten wird?

Datenraten in den Städten

Auf den ersten Blick scheinen die vier Netzbetreiber nah beieinander zu liegen, wobei sich durchaus feinere Unterschiede herausarbeiten lassen. Bei der mittleren Datenrate liegt A1 Telekom Austria dicht gefolgt von Hutchison 3G auf mit 1680 und 1611 kbit/s hohem Niveau vorn. Rund 200 kbit/s hinter dem größten und dem kleinsten Netzbetreiber der Alpenrepublik pendeln sich zuerst Orange und dann T-Mobile ein. Das sind gute Ergebnisse, wenn auch in dieser Disziplin die Telekom in Deutschland noch etwas bessere

Werte erzielte. Interessant für mobile Kunden ist natürlich auch die Grenze, unter die das langsamste Drittel der Messungen fällt. Sie zeigt, welche Minimalgeschwindigkeit der Kunde in zwei Dritteln seiner Nutzungszeit mindestens erwarten kann. In Österreich sind das bei jedem Netzbetreiber mehr als 1 Mbit/s, bei Hutchison und mehr noch A1 sogar deutlich mehr. Erwähnenswert: Viele Experten sehen 1 Mbit/s auf einem PC als die Schwelle, ab der der Spaß beginnt. A1 Telekom Austria kann diesen Schwellenwert im schnellsten Drittel der durchgeführten Messungen sogar verdoppeln, Hutchison 3G ist nah dran und auch die anderen beiden sehen hier richtig gut aus.

Datenraten auf Transferwegen

Auf den Transferwegen sind die Netzbetreiber natürlich schwierigeren Verhältnissen ausgesetzt. A1 Telekom Austria und Hutchison 3G machen ihre Sache erneut gut und büßen in jeder Einzeldisziplin grob 200 kbit/s ein, das darf als vergleichsweise unbedeutend gelten. Dabei schwinden die Unterschiede noch weiter. Das kann von den Mitbewerbern Orange und besonders T-Mobile nicht gesagt werden: Sie brechen hier sehr stark ein – besonders, was das langsamste Drittel betrifft.

ERREICH

In Sachen Speed und Zuverlässigkeit waren Österreichs Netzbetreiber 2010 insgesamt top. Ist das Niveau noch ausbaubar?

Notebook & Daten

Datenzugänge über Mobilfunknetze sind in Österreich weit verbreitet, da sich DSL dort nicht so durchsetzen konnte wie in Deutschland. Auch die Datentarife sind in der Alpenrepublik günstiger, nicht zuletzt wegen geringerer UMTS-Lizenzkosten. Doch niedrige Preise erhöhen die Nachfrage. Bei einem Shared Medium wie Mobilfunk kann das Engpässe bedingen.

Datenraten in den Städten

Davon war beim Internetseitenaufruf in den Städten mit Erfolgsraten zwischen 99,5 (A1) und 99,9 % (H3G) nichts zu merken: Die Ladezeiten zwischen 1,4 und 5,1 Sekunden können sich sehen lassen. Bezogen auf jede der drei Testseiten liegen die Konkurrenten maximal 1 Sekunde auseinander. Noch zuverlässiger als Webseitenaufrufe liefen Datei-Down- und Uploads. Beim Download einer 5-Megabyte-Datei öffnet sich dafür die Zeitschere: Hutchison 3G und A1 Telekom Austria brauchten im Mittel 5,2 Sekunden, T-Mobile benötigte knapp die doppelte Zeit und Orange noch mal 4 Sekunden mehr. Erwähnenswert: Die Spitzen-datenraten bei H3G, A1 und T-Mobile lassen in diesen Netzen auf einen nicht unerheblichen Dual-Carrier-Ausbau des HSPA-Netzes mit von 21,6 auf

43,2 Mbit/s erhöhter maximaler Bruttodatenrate schließen.

Bei den Uploads spreizte sich das Feld zwischen Hutchison 3G mit 8 Sekunden für die 2-Megabyte-Datei und Orange mit der doppelten Zeit. Auch der Herausforderung Youtube sahen sich die Österreicher gewachsen, selbst die Werte von T-Mobile Austria hätten in Deutschland und der Schweiz für eine Top-Platzierung gereicht.

Datenraten auf Autobahnen

Schlecht sieht es bei den Datenmessungen auf Autobahnen aus, zumindest bei Orange. Bei diesem Netzbetreiber lag das langsamste Drittel unterhalb von 83 kbit/s und damit extrem tief im Keller. Das lässt zusammen mit der nicht so schlechten mittleren Transferrate auf ein in Streckenabschnitten schlecht bis gar nicht ausgebautes 3G-Netz schließen. Dagegen scheinen die Netze von A1 und Hutchison 3G nahezu überall sehr gut ausgebaut zu sein. Das lässt sich zumindest aus den Durchschnittsdatenraten zwischen 7 und 9 Mbit/s und den Spitzen-datenraten zwischen 9 und 12 Mbit/s schließen. T-Mobile Austria ordnet sich zwischen dem enttäuschenden Ergebnis von Orange und den Top-Werten von A1 Telekom Austria und Hutchison 3G ein.

FAZIT

Letztes Jahr ging Hutchison 3G als „guter“ Letzter durchs Ziel, diesmal holt sich der Anbieter knapp den ersten Platz. Dem Vernehmen nach hat 3 innerhalb des letzten Jahres sein ganzes Netz mit Technik von ZTE auf den letzten Stand gebracht. Das Ergebnis setzt in jeder Beziehung Maßstäbe. Ein reines 3G-Netz gewinnt den Netztest mit der höchsten jemals von connect vergebenen Punktzahl. Wer hätte das für möglich gehalten?



Auf Sieg fixiert, muss sich A1 Telekom Austria diesmal Hutchison 3G geschlagen geben – wenn auch nur denkbar knapp. Dabei zeigt sich auch Österreichs größter Netzbetreiber im besten Licht. In jeder Teildisziplin blieb A1 dem einzigen ernsthaften Konkurrenten dicht auf den Fersen, mehrfach zog er gleich, bei der außerstädtischen Telefonie lag er sogar knapp vorn. Ohne das Ergebnis von 3 hätte A1 den Punkterekord eingefahren.



Nach dem Sprung, den die Telekom in Deutschland hingelegt hat, waren die Tester auf T-Mobile Austria besonders gespannt. Dabei deuten die erhobenen Daten an, dass T-Mobile Austria noch mitten in dem in Deutschland erfolgreich abgeschlossenen Prozess steckt. In drei Städten ließen sich die Folgen einer Dual-Carrier-Aufrüstung sehen. Wenn T-Mobile so weitermacht ist der Ausgang des Netztests 2012 in Österreich offen.



Wer stehen bleibt, fällt zurück. Mit diesem geflügelten Wort lässt sich die Situation von Orange trefflich beschreiben. Denn zwischen Orange und dem Spitzenduo aus Österreich klafft mittlerweile eine gewaltige Lücke – und auch T-Mobile schickt sich an, davonzuziehen. Noch ist die Nummer zwei im Netztest 2010 ein „guter Netzbetreiber“, doch mit der Qualitätsoffensive der Konkurrenten steigen die Ansprüche der Kundschaft.





SO TESTET CONNECT

Die Anforderungen an einen Mobilfunknetztest sind vielfältig. So sollte der Test Aussagen darüber treffen können, inwieweit die typischen Ansprüche eines durchschnittlichen Nutzers erfüllt werden. Zudem sollte er Erkenntnisse liefern, was ein anspruchsvoller Poweruser erwarten kann, wenn er auch mal abseits ausgetretener Pfade einen schnellen Mobilfunkdienst benötigt. Der Stadtbesucher auf der Suche nach der Öffnungszeit einer Ausstellung soll sich ge-

nauso im Test wiederfinden wie der Fotojournalist, der Bilder vom letzten Match des örtlichen Fußballclubs hochladen muss.

Zwei Messwagen vom bekannten connect-Netztest-Partner P3 communications sorgen dafür, dass dieser Anspruch Wirklichkeit wird. Beide fahren auf zwei unterschiedlichen Routen die Städte Basel, Bern, Genf, Lausanne und Zürich in der Schweiz und Graz, Linz, Innsbruck, Salzburg und Wien in Österreich ab. Sowohl auf den Ver-

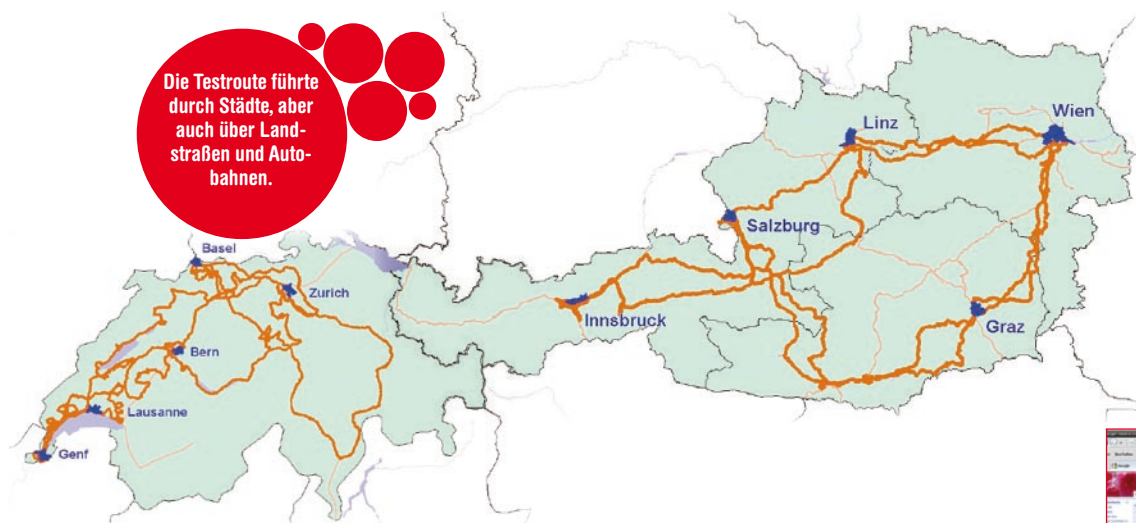
bindungsstraßen als auch in den Hauptstädten wird gemessen, wobei Routen außerhalb und innerhalb der Städte exakt vorgegeben sind. Von den Fahrzeugen ist eines mit zehn Smartphones ausgestattet, von denen je fünf von jeweils eigenen Industrie-PCs für die Sprachmessungen gesteuert werden, die anderen fünf sind für die Smartphone-Datenmessungen konfiguriert. Drei bis vier Einheiten dienen jeweils der automatisierten Messung der drei bis vier

Netzbetreiber, eine weitere dient der Reserve. Das nur allein mit Smartphones ausgestattete Testfahrzeug bewegt sich auf sogenannten Verbindungen der 2. Kategorie und fährt auch kleinere Städte zwischen den Hauptzielen ab.

Das zweite Fahrzeug ist zwischen großen Städten auf Autobahnen unterwegs, in den Städten steuert es Hotspots an, also Plätze wie Bahnhöfe und Flughäfen, an denen mit hoher Mobilfunknutzung zu rechnen ist. Dort misst es über längere Zeiträume. Auch in ihm stecken fünf Smartphones, die für automatisierte Sprachmessungen von fünf Industrie-PCs gesteuert werden. Dabei werden die Sprachmessungen immer zwischen beiden Messfahrzeugen an unterschiedlicher Position im gleichen Gebiet durchgeführt.

Für innerstädtische Messungen befinden sich beide Autos in der Stadt, für den Stadt-Land-Mix durchfährt der erste Wagen das Umland, während sich der zweite in der Stadt aufhält oder auf Autobahnen in die nächste Stadt fährt. Es sind an jeder Sprachverbindung

Die Testroute führte durch Städte, aber auch über Landstraßen und Autobahnen.



Eine der drei Testseiten ist eine iGoogle-Seite, auf der man wie bei RSS-Feeds Informationen zusammenstellen kann.



Die für die Breitband-Mobilfunktests eingesetzten USB-Modems sind in kleinen Gehäusen in der Dachbox untergebracht.



Zwei Autos vollgestopft mit speziell für Netztests konzipierter Elektronik – das bietet viel Diskussionsstoff für P3- und connect-Mitarbeiter.



National roaming

Mit einem reinen UMTS-Netz tritt Netzbetreiber Hutchison 3G an.

Als einziger Netzbetreiber verzichtet Hutchison 3G unter dem Markennamen „3“ in Österreich vollständig auf ein GSM-Netz. Vollständig? Nicht ganz, denn mit der A1 Telekom Austria hat der kleinste Netzbetreiber der Alpenrepublik ein sogenanntes National-Roaming-Abkommen abgeschlossen: Immer wenn gerade kein 3G-Netz vorhanden ist, buchen sich Handy, Smartphone oder Datenstick in das 2G-Netz des National-Roaming-Partners ein. Also alles wie gehabt, nur dass Hutchison 3G das 2G-Netz nicht selbst betreibt. Daher möchte der Netzbetreiber möglichst häufig im eigenen Netz bleiben. Bei den meisten von ihm verkauften Mobiltelefonen wird das durch eine angepasste Firmware ermöglicht. Die geht öfter als die normalerweise üblichen zehn Minuten auf Netzsuche, um möglichst schnell ins eigene Netz zurückzufinden. Es gibt natürlich Ausnahmen, so lässt etwa Apple keine Änderungen der iPhone-Firmware zu. Auch unsere Mess-Smartphones hatten Standard-Firmware aufgespielt. Mit kürzeren Netzsuche-Intervallen wären die Ergebnisse von Hutchison 3G womöglich noch besser gewesen, wobei sich die Smartphones schon so extrem wenig im 2G-Netz des Mitbewerbers aufhielten.

Grund genug für alle anderen Netzbetreiber, sich die Ergebnisse von Hutchison 3G genaues-tens anzuschauen. Denn wenn die 2G-Lizenzen auslaufen – in Deutschland ist das im Dezember 2016 der Fall – wird der reine 3G-Betrieb für sie zur Realität, die Hutchison 3G schon jetzt weitestgehend erfolgreich probt.

also zwei Mobilfunk-Übertragungen beteiligt. Die Qualität wird nach dem modernen POLQA-Algorithmus berechnet und nach Mean Opinion Score (MOS) bewertet. Im zweiten Wagen steuern fünf weitere Industrie-PCs über die aktuellste (Dash-Board-)Software der Netzbetreiber die zum Messstart jeweils besten verfügbaren USB-Datensticks aus dem in den Shops verfügbaren Angebot der Testteilnehmer. Mit diesen werden in den Städten die unter Mobile Broadband gemessenen Dienste getestet, auf den Autobahnen der Breitband-Download. Die Sticks sind in Halterungen in einer speziellen Box auf dem Dach des Messfahrzeugs montiert. In der gleichen Box finden auch die für die Smartphones eingesetzten Dachantennen Platz. Dämpfungsglieder mit 12 Dezibel Abschwächung sorgen dafür, dass unter Pegelverhältnissen gemessen wird, die zwischen denen in den Innenräumen typischer Autos und denen in durchschnittlichen Wohnungen liegen.

Neben der prinzipiellen Testdurchführung sind viele Details zu bedenken, um zu realistischen Ergebnissen zu gelangen. Ein Detail etwa nennt sich Multi-RAB. Es beschreibt eine besondere Herausforderung, die Smartphones an die Netze stellen: Sie unterstützen

gleichzeitige Telefonie und Datenübertragung. Zwar surfen nur wenige Nutzer im Web oder versenden Mails, während sie telefonieren, doch Smartphones übertragen auch selbstständig Daten im Hintergrund – etwa zur Aktualisierung von Wetterinformationen einer App, zum Empfang einer neuen E-Mail oder zur automatischen Synchronisation des Kalenders. All das geschieht ohne unmittelbare Kontrolle des Nutzers. Das Netz muss in diesem Fall gleich zwei Verbindungen unterhalten und verwalten: eine für Telefonie und eine für Daten. Dies wird als Multi-RAB-Betrieb (Multiple Radio Access Bearer) bezeichnet. Ist ein Netz dem nicht gewachsen, führt dies zur Verschlechterung der Dienstgüte, was der Nutzer dann etwa in Form einer erhöhten Zahl von fehlgeschlagenen Rufaufbauversuchen, einer schlechteren Erreichbarkeit oder einer erhöhten Zahl von Rufabbrüchen spürt.

Um die Dienstgüte für Telefonie mit Smartphones aus Nutzersicht zu bewerten, erweitert *connect* in diesem Jahr den Netztest um eine Multi-RAB Komponente. Eines der beiden Telefone, die sich jeweils abwechselnd gegenseitig anrufen, ist so konfiguriert, dass die Mail-App permanent mit einem E-Mail-Konto verbunden ist (Push-Mail) und regelmäßig kurze Mails

empfängt. Das Intervall, in dem neue Mails an das E-Mail-Konto geschickt werden, ist so gewählt, dass innerhalb des Zeitfensters eines Testanrufes zu einem zufällig gewählten Zeitpunkt genau eine E-Mail empfangen wird.

Bei Youtube-Videos wiederum muss beachtet werden, dass sowohl die Youtube-Serverfarmen als auch einige nachfolgende Netzbetreiber versuchen, aufs Endgerät und die Verbindung optimierte Versionen eines Films auszuliefern. Um das zu erfassen, misst P3 communications den Download von Original-Youtube-Videos und beobachtet dabei die für Nutzer relevanten Qualitätsparameter wie Erreichbarkeit und Vollständigkeit, Startverzögerung und Störungen durch Unterbrechungen. Das Ziel: zuverlässige, schnelle und möglichst ruckelfreie Videos. Im Testcase wendete nur Vodafone Kompression an. Die Datenreduktion betrug magere 4 %, sichtbare Verluste konnten die kritischen Tester nicht ausmachen.



Gut vorbereitet: Ausgebaute Akkus ermöglichen den ferngesteuerten Neustart der Smartphones im Fall von Problemen.

Die ständige Kontrolle aller eingehenden Messwerte durch den Beifahrer sichert Qualität und Validität der erhobenen Daten.

Nach den Verschiebungen, die der Netztest 2011 in Deutschland zeigte, fragte connect die Verantwortlichen nach Einschätzung der Ergebnisse und Strategie.

Telekom

Dr. Bruno Jacobfeuerborn:
Chief Technology Officer Telekom
Deutschland

Decken sich unsere Messergebnisse mit Ihren Erwartungen?

Wir haben in den letzten Jahren konsequent unser Netz modernisiert und ausgebaut, um unseren Kunden das beste Netz zu bieten und unserem Anspruch als Qualitätsführer im Mobilfunk gerecht zu werden. Dass wir mit unserer Strategie richtig liegen, hat uns auch das Ergebnis des connect-Tests eindrucksvoll bestätigt.

In welchen Bereich haben Sie 2011 besonders investiert?

Zwei von drei unserer Kunden entscheiden sich heute für ein Smartphone. Daher haben wir neben unserem kontinuierlichen LTE-Ausbau das vorhandene UMTS stetig erweitert und die Netzabdeckung auf bundesweit 42 Mbit/s erhöht.

Wo werden Sie im nächsten Jahr investieren?

Wir werden weiterhin in alle unsere Netze investieren. Der Ausbau von Fest- und Mobilfunknetz ist Bestandteil unseres Konzepts auf dem Weg in die „Gigabit-Gesellschaft“. In puncto Schließung „weißer Flecken“ setzen wir auch 2012 auf unseren Technologie-Mix aus LTE, DSL, VDSL und Glasfaser, um flächendeckend Breitband-Lösungen anbieten zu können.

Welche neuen Herausforderungen sehen Sie 2012, und wie werden Sie diesen begegnen?

Im Mobilfunk wird die rapide Zunahme des mobilen Datenverkehrs in den nächsten Jahren eine große Herausforderung. Wir haben hier das leistungsfähigste Netz in Deutschland, dessen Qualität und Verfügbarkeit wir stetig steigern. So ermöglichen wir das beste Nutzererlebnis, wie wir es zum Beispiel im Bereich mobiles Telefonieren mit HD Voice bereits heute schon anbieten.

Interview

Vodafone

Hartmut Kremling, Chief Technology
Officer Vodafone Deutschland

Decken sich unsere Messergebnisse mit Ihren Erwartungen?

Mit permanenten Qualitätskontrollen und Messungen stellen wir sicher, dass unser Netz den hohen Ansprüchen unserer Kunden gerecht wird. Das Testurteil rundet unser eigenes Bild ab und bestätigt, dass Vodafone die beste Stabilität beim Datei-Download, die zuverlässigsten Verbindungen beim Internetsurfen sowie sehr hohe Datenraten und eine hervorragende Gesprächsqualität bietet.

In welchen Bereich haben Sie 2011 besonders investiert?

In den letzten zehn Jahren hat Vodafone Deutschland bis zu zwei Milliarden Euro pro Jahr in seine Netze investiert. 2010 haben wir für 1,43 Milliarden Euro neue Digital-Frequenzen ersteigert. Auf ihnen bauen wir das turboschnelle LTE, also die

nächste Mobilfunkgeneration aus. Und allein 2011 haben wir einen dreistelligen Millionenbetrag für den Ausbau unseres Bestandsnetzes ausgegeben.

Wo werden Sie im nächsten Jahr investieren?

Der Fokus sitzt auf LTE und damit auf dem Mobilfunknetz der Zukunft. Im nächsten Jahr werden die weißen Flecken unserer verschwunden sein. Zudem bauen wir unsere starke Position bei UMTS aus und modernisieren unsere gesamte Netzinfrastruktur in Richtung „all-IP“.

Welche neuen Herausforderungen sehen Sie 2012, und wie werden Sie diesen begegnen?

Größte Herausforderung ist das rasant steigende Datenwachstum. Um dieses bewältigen zu können, investiert Vodafone so stark wie kein anderer Netzbetreiber in LTE. Zugleich sorgen wir dafür, dass die Netzqualität auch künftig die hohen Erwartungen erfüllt und bieten Breitband plus Mobilität auf dem Land und in den Städten.

Interview

02

Heribert Dumont, Leiter Qualitäts-
sicherung im Netzbereich von
Telefónica Germany

Decken sich unsere Messergebnisse mit Ihren Erwartungen?

Telefónica Germany verzeichnet zurzeit ein überdurchschnittliches Datenwachstum: Wir verkaufen fast ausschließlich Smartphones. Dies liegt jenseits aller Erwartungen und Vorhersagen, deshalb kann es derzeit vereinzelt auch zu Engpässen an einzelnen Basisstationen kommen. Das hat sich auch im Netztest gezeigt. Wir optimieren deshalb permanent unser Netz, bauen die Kapazitäten für 2G und 3G weiter aus und optimieren die besonders stark genutzten Basisstationen in Großstädten.

In welchen Bereich haben Sie 2011 besonders investiert?

Wir haben einerseits den LTE-Aufbau begonnen, aber andererseits auch beachtliche Kapazitätserweiterungen in unseren

bestehenden Netzen ausgeführt. Besonders das Core-Network verstärken wir massiv.

Wo werden Sie im nächsten Jahr investieren?

Der Smartphone-Boom wird anhalten, deshalb bauen wir die Kapazitäten für UMTS kontinuierlich aus. Gleichzeitig bringen wir LTE in Städte mit besonders hoher Breitbandnachfrage und führen den Ausbau in White-spots konsequent fort. Telefónica Germany unterstützt weiter die Breitband-Initiative der Bundesregierung, die ländlichen Gebiete mit schnellen Internetzugängen auszustatten.

Welche neuen Herausforderungen sehen Sie 2012, und wie werden Sie diesen begegnen?

Wir müssen den LTE-Aufbau in Städten voranbringen, weil bald die ersten LTE-Smartphones verfügbar sind. Auch die Nutzung von UMTS-Phones wird weiter rasant steigen, deswegen werden wir unser Netz kontinuierlich optimieren und an die neuen Anforderungen anpassen.

Interview

E-Plus

Rafal Markiewicz, Chief Technology
Officer E-Plus Gruppe

Decken sich unsere Messergebnisse mit Ihren Erwartungen?

Ja, der Test bietet ein realistisches Bild, das sich im Wesentlichen mit unseren eigenen Messungen deckt. Das Benennungssystem dazu ist dann eher ein subjektiver Eindruck.

In welchen Bereich haben Sie 2011 besonders investiert?

Wir befinden uns mitten im größten Netzausbauprogramm der Unternehmensgeschichte. Unser Investitionsschwerpunkt liegt klar im Datennetz. Und hier nicht nur im Funknetz, wo wir massiv HSPA+ aufrüsten und sowohl die Datengeschwindigkeiten vergrößern als auch unsere Versorgungsregionen ausweiten. Auch ins Transportnetz fließt viel Geld. Dort spielt IP-Technologie eine immer größere Rolle.

Wo werden Sie im nächsten Jahr investieren?

In den vergangenen Monaten standen die Beschleunigung der Datenübertragung und eine bessere Versorgung deutlich im Fokus. Das werden wir konsequent fortsetzen. Das Thema Qualität wird dabei künftig eine noch stärkere Rolle spielen. Auch hier gilt: Wir wollen unseren Kunden die Leistung und Qualität dort liefern, wo sie sie von uns erwarten.

Welche neuen Herausforderungen sehen Sie 2012, und wie werden Sie diesen begegnen?

Bei allem Datenwachstum dürfen wir keine Abstriche beim Sprachverkehr machen. Das ist eine Mindesterwartung aller Kunden. Und wir werden viel Energie und Expertise darauf verwenden, die Dinge konsequent aus Sicht unserer Kunden zu betrachten. Letztlich schaffen wir mit dem Netzausbau die Voraussetzungen für eine möglichst gute Customer Experience – schließlich zahlt der Kunde dafür Monat für Monat seine Rechnungen.

Interview

NETZTEST SCHWEIZ/ÖSTERREICH 2011

LAND		Schweiz			Österreich			
Anbieter		Swiss-com	Orange	Sun-rise	Hut-chison 3G	A1 Telekom Austria	T-Mobile Austria	Orange
SMARTPHONE TELEFONIEREN								
Zur Messung verwendeter Tarif		Business Classic + Data Option	Orange ME + Data Option	Sunrise Flat Basic + Flat Surf Option	3SuperSIM Super-phone 4000	A1 Smart 9000	Call 2000	Supernet 4000
Preis/inklusives Volumen* CHF/€/ GByte		67,59 / 2	105,- / 1	43,99 / 2	18,- / 5	54,90 / 3	29,90 / 3	25,- / 2
Rein innerstädtisch								
Erfolgsrate (%)		98,8	97,9	95,6	99,5	98,8	98,2	98,6
Rufaufbauzeit (s)		6,02	5,42	5,76	5,86	5,88	5,47	5,56
Sprachqualität (MOS-LQO)		3,80	3,66	3,61	3,83	3,91	3,78	3,57
10% Sprachsamples schlechter als (MOS-LQO)		3,40	3,04	3,27	3,37	3,51	3,33	3,21
Stadt-Land-Mix								
Erfolgsrate (%)		96,4	93,0	93,1	97,4	97,6	97,6	94,8
Rufaufbauzeit (s)		6,15	5,64	6,48	5,97	6,35	5,93	6,33
Sprachqualität (MOS-LQO)		3,71	3,59	3,57	3,80	3,79	3,69	3,58
10% Sprachsamples schlechter als (MOS-LQO)		3,29	2,93	3,08	3,38	3,36	3,23	3,17
SMARTPHONE DATEN								
Stadt								
Mittlere Datenrate (kbit/s)		1396	1562	1201	1611	1680	1416	1476
Basis-Datenrate (langsamstes Drittel langsamer als) (kbit/s)		1093	1219	902	1265	1408	1053	1162
Top-Datenrate (schnellstes Drittel schneller als) (kbit/s)		1675	1901	1460	1903	1966	1757	1771
Transferwegen								
Mittlere Datenrate (kbit/s)		1095	1191	786	1442	1426	847	863
Basis-Datenrate (langsamstes Drittel langsamer als) (kbit/s)		771	639	141	1107	1165	186	384
Top-Datenrate (schnellstes Drittel schneller als) (kbit/s)		1449	1642	1149	1782	1869	1065	1143
MOBILE BROADBAND STADT								
Zur Messung verwendeter Tarif		NATEL Data Premium	Internet Every-where Max	Sunrise T@ke away MAX	3Data Super Speed Flat	A1 Mobil Breitband Speed	Surf Extreme	Mobiles Internet 15GB
Preis/inklusives Volumen*		85,- / 5	49,- / 5	49,- / 10	29,90 / kein Limit	34,90 / 30	25,- / 15	15,- / 15
Modem		Huawei E372	Huawei E352	Huawei E367	Huawei E372	Huawei E372	Huawei E372	Huawei E182E
Daten Stadt								
Internet-Seitenaufbau								
Erfolgsrate Gesamt (%)		99,2	99,1	99,3	99,9	99,5	99,6	99,8
Session-Zeit Seite 1 (Kepler) (s)		2,1	3,4	2,7	1,9	1,4	1,4	2,4
Session-Zeit Seite 2 (Facebook) (s)		3,0	4,7	3,3	2,7	2,5	3,5	3,1
Session-Zeit Seite 3 (iGoogle) (s)		4,4	7,7	5,4	4,4	4,3	4,8	5,1
Datei-Download								
Erfolgsrate (%)		97,8	99,6	99,9	99,9	99,9	99,9	100,0
Mittlere Sitzungsdauer (s)		10,3	19,5	15,9	5,2	5,2	10,1	14,1
Basis-Datenrate (langsamstes Drittel langsamer als) (kbit/s)		5320	2536	2835	8632	8949	7255	2908
Top-Datenrate (schnellstes Drittel schneller als) (kbit/s)		7918	3576	4188	12080	13030	12543	4635
Datei-Upload								
Erfolgsrate (%)		99,6	99,2	99,8	99,9	99,4	100,0	99,9
Mittlere Sitzungsdauer (s)		16,0	17,0	23,1	8,0	8,6	10,9	15,7
Basis-Datenrate (langsamstes Drittel langsamer als) (kbit/s)		1271	1180	1095	2307	2349	1549	1063
Top-Datenrate (schnellstes Drittel schneller als) (kbit/s)		2193	1618	2175	2712	3009	2691	2026
YouTube								
Erfolgsrate (%)		93,1	96,1	98,3	99,8	99,2	97,7	98,7
Start-Zeit (s)		2,3	3,5	2,6	2,7	2,8	2,7	2,8
Anteil unterbrechungsfreier Wiedergaben (%)		91,9	92,4	96,9	99,5	98,9	95,1	96,9
Mobile Broadband Autobahn								
Mittlere Datentransferrate (kbit/s)		3215	1503	1359	8988	6828	2153	1353
Basis-Datenrate (langsamstes Drittel langsamer als) (kbit/s)		2017	700	161	4470	3779	315	83
Top-Datenrate (schnellstes Drittel schneller als) (kbit/s)		4014	2062	1908	12326	8908	1825	1671
TESTERGEBNISSE								
Smartphone Telefonieren	max. 180	155	133	119	164	161	157	146
Rein innerstädtisch	90	81	75	61	86	82	78	80
Stadt-Land-Mix	90	74	58	58	78	79	79	66
Smartphone Daten	max. 120	100	105	76	115	118	81	90
Stadt	60	52	56	47	57	59	52	54
Transferwegen	60	48	49	29	58	59	29	36
Mobile Broadband Stadt	max. 150	130	120	131	147	145	141	135
Internet-Seitenaufbau	60	57	50	56	59	59	58	58
Datei-Download	30	22	22	22	28	28	27	23
Datei-Upload	30	26	23	25	30	29	28	25
YouTube	30	25	25	28	30	29	28	29
Daten Autobahn	max. 50	41	28	14	50	48	20	11
Breitband Download (Autobahn)	50	41	28	14	50	48	20	11
URTEIL	max. 500	426 sehr gut	386 gut	340 bef.	476 sehr gut	472 sehr gut	399 gut	382 gut



FAZIT

Bernd Theiss,
connect-Redakteur

Schon im letzten Jahr lagen die von vielen Netzbetreibern in Österreich und der Schweiz erzielten Testergebnisse im Vergleich zu denen aus Deutschland weit vorn. Der Netztest 2011 fördert den Grund zu Tage, der in einem einzigen Satz zusammengefasst werden kann: Die tun was. Das lässt sich zwar nicht für alle sieben alpenländischen Netzbetreiber generalisieren, doch bei einzelnen Mobilfunkunternehmen ist der technologische Sprung dafür umso deutlicher.

In der Schweiz etwa konnte Swisscom seine Vormachtstellung behaupten, wenn gleich der Vorsprung vor dem Besten aus Deutschland und vor dem zweitplatzierten im eigenen Land zusammengeschmolzen ist. Der Zweitplatzierte in der Schweiz heißt in diesem Jahr Orange, der Anbieter hat einen gewaltigen Sprung nach vorn gemacht. Abgesackt ist hingegen Sunrise, besonders bei den Smartphone-Messungen hinkt der Netzbetreiber hinterher. Weiterhin gut bleibt Orange in Österreich, doch die Konkurrenz zieht trotzdem davon. Etwa T-Mobile Austria, die anscheinend in einigen Städten ein ähnliches Ausbauprogramm wie die Deutsche Telekom durchgezogen haben. Man darf gespannt sein, was da noch kommt – und ob sie bei konsequentem Weiterbau der A1 Telekom Austria gefährlich werden können, die doch mit 472 Punkten gnadenlose Überlegenheit zeigt. Nur nicht gegenüber Hutchison 3G, die ihr reines 3G-Netz mit einem Riesensprung auf 476 Punkte auf Platz 1 des Netztests in Österreich und im gesamten Ländervergleich katapultieren. Das nützt höchsten Respekt ab.

