



Unsere Nachbarn in **Österreich und der Schweiz** genießen Mobilfunk auf hohem Niveau. Können ihre Netzbetreiber das Ergebnis von 2009 sogar noch toppen?

# ÖSTERREICH & SCHWEIZ IM NETZTEST

Smartphones sind mächtige Werkzeuge. Doch manchmal sind sie so mächtig, dass sie einen ganzen Mobilfunkmarkt erschüttern. Denn vor dem Siegeszug der Smartphones hatten alle Mobilfunknetze besonders im Bereich der Daten gute Reserven. Das führte dazu, dass große Netzbetreiber mit breit ausgebauten Netzen auch aus Kundensicht besser aussahen als ihre kleinen Mitbewerber. Doch jetzt verkaufen die Großen auch deutlich mehr Smartphones als die kleineren Anbieter. Und die Datenkommunikations-Tools bringen mit gesteigertem Traffic die Technik an ihre Grenzen. Hier ist dann nicht mehr schiere Größe entscheidend, sondern bei welchem Netzbetreiber die Ingenieure das Netz schneller aufrüsten können, als die Marketing-Leute Bandbreite in Form von Smartphones verkaufen. *connect* ist zunächst in Österreich und der Schweiz mit einem Netztest der Frage auf den Grund gegangen, welcher Netzbetreiber am besten mit steigenden Anforderungen Schritt hält. In *connect* 12/10 muss sich dann Deutschland dem Stresstest stellen. **BERND THEISS**



## So testet connect

Um die Qualitäten der Mobilfunknetze zu ergründen, sind hoher Aufwand und große Sorgfalt nötig.

Was Sprachverbindungen angeht, zeigen moderne Mobilfunknetze wenig Schwächen. Wenn doch Kritik kommt, betrifft sie häufig belebte Plätze zu Zeiten, an denen sich dort viele Telefonierer aufhalten. Um dem gerecht zu werden, war in diesem Jahr P3 communications, der seit vielen Jahren bewährte Messpartner von *connect*, mit zwei Fahrzeugen gleichzeitig unterwegs. Während das eine stark frequentierte Plätze aufsuchte, war das andere Fahrzeug im ganzen Stadtgebiet unterwegs. Zwischen beiden liefen simulierte Gespräche, deren Zuverlässigkeit und Audioqualität gemessen wurden. Die Systeme der Wagen riefen sich dabei abwechselnd gegenseitig an. Um die Ergebnisse räumlich zuordnen zu können, befanden sie sich bei diesen Mobile-to-Mobile-Messungen immer in der gleichen Region oder Stadt. Gemessen wurden die gleichen Kenngrößen wie 2009, wobei die Messung von einem Handy zum anderen statt zum Festnetz diesmal für deutlich verschärfte Bedingungen sorgte.

Neben den Sprachmessungen standen Stabilität und Geschwindigkeit der Datenverbindungen auf dem Prüfstand beider Messfahrzeuge. Dabei analysierte das an Hotspots 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.

Jeder Netzbetreiber wurde dabei mit seinem hochwertigsten USB-Surfstick sowie der zugehörigen Dashboard-Software gemessen. Nur so konnten etwa Mobilfunknetztypische Flusskontrolloptimierungen zum Tragen. Damit das bewegte Fahrzeug unter sich sehr schnell ändernden Bedingungen mehr Messpunkte erfassen konnte, beschränkte es sich auf Download-Messungen.

Zwischen den Städten legten beide Fahrzeuge auf getrennten Wegen die Strecke teils auf Landstraßen, teils auf Autobahnen zurück. Ein weiterer Aspekt moderner Mobilfunkdatennetze wird ebenfalls in den neuen Messungen berücksichtigt. An einzelnen Standorten erreichen Netzbetreiber extreme Geschwindigkeiten (HSPA+ bis theoretisch 21 Mbit/s brutto). 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.

Die Schweiz hat einen stabilen Mobilfunkmarkt, die Nutzung schneller Datendienste steigt aber rapide.

# SCHWEIZ

Der Netztest in der Schweiz schloss die Städte Basel, Bern, Genf, Lausanne und Zürich ein. Zwischen den Städten führen die Autos im zweiwöchigen Netztest auf unterschiedlichen Routen.



In der Schweiz wurden pro Netzbetreiber etwa 2000 Sprach- und 10 000 Datenmessungen durchgeführt.

Statistisch gesehen nutzt jeder Schweizer 1,3 Mobiltelefone, respektive Mobilfunkmodems. Das liegt über dem europäischen Schnitt – und die Anzahl nimmt relativ konstant mit 4 bis 5 Prozent pro Jahr zu. Sogenannte MVNOs (Mobile Virtual Network Operators wie in Deutschland Mobilcom-Debitel) spielen in der Schweiz keine große Rolle, was zu einer recht stabilen Marktsituation führt. In dieser ist Swisscom nach Kundenzahlen klar der dominierende Anbieter. Was die 3G-Verfügbarkeit angeht, liegt die Schweiz in Europa trotz der durch die Berge schwierigen

Versorgungslage weit vorn. Dagegen bewegt sich die Nutzung schneller Datennetze auf durchschnittlichem Niveau: Etwa 40 Prozent der Mobilfunkkunden sind Schätzungen zufolge 2010 in 3G-Mobilfunknetzen online. Für 2011 wird ein Wachstum von 6 Prozent erwartet – 6 Prozent der bis dahin um 4 bis 5 Prozent gestiegenen Anschlusszahl, wohlgeachtet. Auch wenn es aus der Schweiz kaum verlässliche Zahlen über Verbreitung und Verkauf von Smartphones gibt, stellt die rasante Entwicklung hohe Ansprüche an die Netzbetreiber. Führt das zu Verwerfungen?

Gründliche Analyse: Mit zwei Fahrzeugen mit teuerster Messtechnik gehen die Netztester auf die Pirsch.



**Als mit Abstand größter Netzbetreiber der Schweiz hat Swisscom einen Ruf zu verteidigen. Gelingt das 2010 so gut wie im letzten Jahr?**

Was die Qualität des Sprachdienstes angeht, braucht sich die nach Kunden gerechnete Nummer 1 der Schweiz auf jeden Fall nicht zu verstecken. So waren in der Stadt nicht nur über 99 Prozent der getesteten Gespräche erfolgreich. Auch der Anteil, bei dem die Sprachqualität unter ein vorgegebenes Niveau fällt, ist trotz der neuen, die Mobilfunkverbindungen von Anrufer und Angerufenem umfassenden Messweise mit 4,3 Prozent äußerst gering. In Bezug auf die durchschnittliche Sprachqualität liegt Swisscom im Zwei-Länder-Vergleich ebenfalls weit vorn, nur das reine UMTS-Netz von Hutchison 3G in Österreich steigt in ähnliche Höhen auf. Klar, dass auf dem Land diese Qualität nicht ganz gehalten werden kann. Doch auch hier sind Erfolgsraten von 97 Prozent über jeden Zweifel erhaben, die Sprachqualität selbst ist exzellent, selbst wenn bei rund 9 Prozent der Messungen zumindest leichte Störungen zu konstatieren sind. Das ist überdurchschnittlich gut – wer telefonieren will, ist bei der Swisscom bestens versorgt.

Doch wie sieht es mit der Versorgung bei mobilen Datendiensten aus? Auch wer im Internet surft, ist bei Swisscom gut aufgehoben. Über 99 Prozent der Webseiten lud der Testrechner ohne Beanstandungen. Dabei lagen die Ladezeiten der drei Testseiten nah beieinander, was auf gute Anbindung von Swisscom an andere Teile des Internets schließen lässt. Auch die erreichten Ladezeiten qualifizieren das Netz als geeignet für Ungeduldige: Zwei der drei Seiten waren im Schnitt in unter drei Sekunden übertragen, selbst die etwas störrische GMX-Seite brauchte weniger als 7 Sekunden. Noch erfolgreicher als die Internet-Seitenaufrufe meisterte Swisscom die E-Mail-Übertragung in beide Richtungen: Weniger als eine von 200 angestoßenen Übertragungen konnte hier nicht erfolgreich zu Ende geführt werden. Die für den Mail-Down- und -Upload benötigten Zeiten lagen zudem in der Schweiz auf Rekordniveau. Das gilt auch für die überdurchschnittlichen Dateidown- und -Uploadraten, die bei 3 Mbit/s respektive 1 Mbit/s liegen. Diese Messwerte registrierte das in den Städten auf die Hotspots angesetzte Messfahrzeug. Der andere Wagen überprüfte in den Städten und auf dem Land die Verfügbarkeit von Breitbandverbindungen mit Downloadraten von über 1 Mbit/s. Hier konnte Swisscom beeindruckende 93 Prozent Highspeed-Verbindungen in den Städten und geradezu phantastische 79 Prozent auf dem Land erreichen. Erstaunlich sind auch die dabei per FTP ermittelten Datenraten, die Swisscom abseits von Hotspots sehr hohe Übertragungsgeschwindigkeiten attestieren. Sie zeigen durch ihre Höhe auch, dass bei den HTTP-Downloads noch Potenzial im Swisscom-Netz steckt.

connect-Urteil

**sehr gut (454 Punkte)**

Fazit

„Verschärftes Messverfahren und steigende Smartphone-Nutzung lassen Swisscom kalt. Der Netzbetreiber hat sich sogar weiter gesteigert und liefert bei Sprache und Daten eine den Mitbewerbern weit überlegene Qualität. Damit hat Swisscom das beste Netz der Schweiz und belegt im connect-Netztest 2010 Platz 1.“

Sunrise

**2009 hing Sunrise der Schweizer Nummer 1 an den Fersen. Lehrt der David den Goliath diesmal das Fürchten?**

In der Qualität des Sprachdienstes lag Sunrise im letzten Jahr knapp hinter Swisscom. Dieser Abstand ist im Netztest 2010 noch gewachsen. Wobei in den Städten die Erfolgsrate mit über 98 Prozent gerade mal 1 Prozent hinter der von Swisscom liegt. Der Anteil an zumindest leicht gestörten Sprachverbindungen hat sich aber gegenüber dem größeren Konkurrenten fast verdoppelt, dabei können gut 8 Prozent in Anbetracht des Mobile-to-Mobile-Messverfahrens noch als überdurchschnittlich gut gelten. Auf dem Land traten bei 7 von 100 Gesprächen Fehler auf. In diesem Wert spiegelt sich auch die durch die Berge erschwerte Versorgungslage. Für Zeitgenossen, die viele wichtige Gespräche während der Fahrt führen, ist die Fehlerrate dennoch zumindest ärgerlich.

Bei den Messungen von Internet-Seitenaufrufen kann Sunrise in der Erfolgsstatistik mit der guten Vorgabe von Swisscom mithalten. Was die Ladezeiten angeht, gönnte sich die Nummer 2 nach Kunden zwar etwas mehr Zeit, doch die Unterschiede sind klein. Beim E-Mail-Download war Sunrise genauso fehlerlos wie Swisscom, nur die Ladeaktion dauerte gut 50 Prozent länger. Beim Upload lag Sunrise um ein Prozent hinter Swisscom und brauchte etwa 25 Prozent mehr Zeit. Fehlerfrei brachte Sunrise zur Verblüffung der Tester den Datei-Download zustande, die Datenrate beträgt etwas über die Hälfte des Wertes von Swisscom. Ähnlich sieht es bei den Upload-Datenraten aus, wo Sunrise erneut in der Erfolgsstatistik auf Augenhöhe der Schweizer Nummer 1 steht. Dass Sunrise kein ganz so breitflächig ausgebautes Netz hat, zeigt sich auch am Anteil der Messungen, bei denen Bandbreiten über 1 Mbit/s attestiert werden konnten. Lag Sunrise in der Stadt vergleichsweise geringe 10 Prozent hinter Swisscom, so wuchs der Unterschied auf dem Land auf rund 25 Prozent.

connect-Urteil

**gut (386 Punkte)**

Fazit

„Auch nach den strengeren Maßstäben des neuen connect-Testverfahrens präsentierte Sunrise sowohl bei der Telefonie als auch bei der Datenübertragung ein gutes Mobilfunknetz.“

orange

**Mit etwa 17 Prozent Marktanteil ist Orange der kleinste Netzbetreiber der Schweiz. Hat er das Zeug zu mehr?**

Es wäre vermessen, Netzbetreiber nur nach der gemessenen Qualität ihres Netzes zu beurteilen. Schließlich ist für den wirtschaftlichen Erfolg auch maßgebend, wie viele Kunden mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen versorgt werden. In dieser Beziehung scheint das Netz von Orange in der Schweiz am effektivsten genutzt zu werden. Bei den Messungen zeigte es sich vormittags, wenn die Last am geringsten war, in vielen Parametern etwa auf dem Niveau der Netze von Swisscom und Sunrise. Doch mit der typischerweise ab Mittag steigenden Nutzung gingen Verbindungsqualität und Geschwindigkeit spürbar zurück. Im Gesamtergebnis brachte Orange in der Stadt mit 97 Prozent über 2 Prozent weniger Anrufe als Swisscom durch, das darf knapp als gut gelten. Auf dem Land stieg der Anteil der fehlerhaften Anrufe dann auf 7,5 Prozent. Dabei war der Anteil an gestörten Audioübertragungen ebenfalls deutlich höher.

Auch bei den Internet-Seitenaufrufen registrierten die Messrechner erhöhte Fehlerraten, knapp 12 Prozent waren es am Ende. Zudem lagen die Ladezeiten für die Seiten in einem Bereich, in dem die Ungeduld kräftig stimuliert wird. Immerhin: Die Erfolgsraten beim E-Mail-Down- und -Upload lagen auf erfreulichem Niveau und kamen bis auf einige Zehntelprozentpunkte an Swisscom heran. Das ist deutlich besser als bei den nicht ganz vergleichbaren Vorjahresmessungen. Doch spürbar mehr Geduld muss der Orange-Kunde hier genauso mitbringen wie bei den Datei-Up- und Downloads, bei denen die Erfolgsraten in etwa auf Augenhöhe mit Sunrise und Swisscom liegen. An der Steigerung des Datendurchsatzes sollte Orange kontinuierlich arbeiten, wie auch die Erfassung der Highspeed-Verfügbarkeit bestätigt. Über die Hälfte der gemessenen Stadtflächen und über drei Viertel der Landgebiete erfüllen unsere Definition von Breitbandigkeit nicht.

connect-Urteil

**ausreichend (279 Punkte)**

Fazit

„Stadtgespräche führt der Orange-Schweiz-Kunde gut, auf dem Land sieht es weniger rosig aus. Bei Datendiensten sinkt unter hoher Netzlast das Tempo, beim Surfen mangelt es an der Zuverlässigkeit.“

## Schnelle Seiten

Viele Faktoren beeinflussen die Surfgeschwindigkeit. Das erfordert Sorgfalt beim Netztest.



Je nach Einspeisepunkt in den Backbone des Internets kann das Aufrufen einer bestimmten Webseite den ein oder anderen Netzbetreiber bevorzugen. Deshalb testet P3 communications je drei Seiten – eine Standardseite für Messungen und zwei Seiten, die im gemessenen Land unter den Top Ten in der Aufrufstatistik stehen. Diese Seiten sind üblicherweise perfekt an alle Netze angebunden. Zudem zeigt die Nutzung mehrerer Seiten Einzelfallprobleme auf. Die Geschwindigkeit der Datenübertragung können Netzbetreiber über verschiedene Techniken verbessern. Der einfachste Trick funktioniert sogar ohne Anpassung zwischen Netz und Endgeräten (clientless). Das Netz schickt etwa angefragte Daten, ohne auf die bei TCP/IP übliche Bestätigung über den Erhalt einzelner Pakete zu warten. Mit entsprechenden Clients

kann auf das datenintensive TCP/IP-Protokoll sogar ganz verzichtet werden. Die nächste Stufe ist die verlustlose Komprimierung großer Daten Dateien. Das bringt bei gut komprimierten jpg-Bildern und vielen Videodateien sehr wenig. Bei Datenanhängen von E-Mails sind um die 30 Prozent Ersparnis möglich, da Daten hier in einfache Zeichenfolgen kodiert sind. Alle beschriebenen Verfahren sind verlustlos, sie lassen sich beim Anwender vollständig rekonstruieren. Daneben finden bei einzelnen Netzbetreibern verlustbehaftete Kompressionen statt, Bilder oder Videos werden detailärmer gesendet, als sie auf dem Server vorliegen. Den Einfluss typischer verlustbehafteter Datenreduktion zeigt das Bild oben. Die meisten Nutzer werden leichte Detaileinbußen zugunsten höherer Surfgeschwindigkeit bevorzugen. Einige Netzbetreiber bieten die Möglichkeit, selbst zwischen Qualität und Geschwindigkeit zu wählen.

Beim Mobilfunk ist Österreich dank hartem Konkurrenzkampf und günstiger Preise weit vorn.

# ÖSTERREICH

In Österreich wurden pro Netzbetreiber etwa 1400 Sprach- und 12.000 Datenmessungen durchgeführt.



In Europa zählt der Mobilfunkmarkt von Österreich unter anderem in Sachen Konkurrenzkampf zu den aggressivsten, bei den Preisen aber zu den günstigsten. Von den Sprachdiensten erwarten die Kunden ein hohes Maß an Perfektion. Das liegt auch daran, dass hier die Festnetzsubstitution besonders weit fortgeschritten ist, viele Kunden haben keinen kabelgebundenen Anschluss. Auch beim Datenfunk können die Mobilfunknetze punkten: 85 Prozent der 8,4 Millionen Menschen zählenden Bevölkerung leben in mit 3G versorgten Gebieten. Auch der LTE-Ausbau lässt

nicht mehr lange auf sich warten. Nachdem erst kürzlich die hohen LTE-Frequenzbänder unter den Hammer kamen, steht nächstes Jahr die sogenannte Digitale Dividende zur Versorgung der verbliebenen weißen Flecken zur Auktion an.

Etwa 40 Prozent der österreichischen Mobilfunkkunden nutzen Dienste im schnellen Datennetz. Bei diesem Anteil ist wie bei anderen Marktkennzahlen ein stetiges Wachstum zu konstatieren. Da ist es besonders spannend zu beobachten, wie die Netzbetreiber in Österreich den schnell wachsenden Traffic beherrschen.



Fünf Blade-PCs im Hintergrund steuern die fünf Messhandys, bei 3 bis 4 Netzbetreibern besteht also Reserve.



Als größter Netzbetreiber konnte A1 Telekom Austria unter dem vorherigen Namen Mobilkom 2009 ein Traumergebnis einfahren. Liegt der Marktführer weiter vorn?

Wie gut sich die Netzbetreiber aus Österreich beim connect-Netztest 2009 insgesamt präsentierten, war schon eine Überraschung. Noch überraschender war aber, wie weit sich Österreichs Netzbetreiber Nummer 1 absetzen konnte. Dieses Jahr haben P3 communications und connect die Testbedingungen an vielen Stellen verschärft. Doch auch das Testen von Sprachstabilität und -qualität über Mobile-to-Mobile-Messungen (siehe Kasten S. 83), bei denen zwei gute Mobilfunkverbindungen nötig sind, kann A1 Telekom Austria nicht in Verlegenheit bringen. Zugegeben, bei den sogenannten MOS-Werten von durchschnittlich knapp über 3 liegt ein Mitbewerber noch näher am praktischen Grenzwert der Messanordnung von 3,4. Auch zumindest leicht gestörte Audioübertragung mit MOS-Werten < 2,7 tauchen häufiger auf; da ist Hutchison 3G mit reinem UMTS-Netz etwas besser. Doch Erfolgsraten von 99,3 Prozent in der Stadt und mehr noch von 97,3 Prozent auf dem Land zeigen die hohe Verfügbarkeit von A1.

Erstaunliches gibt es vom Datennetz des größten Netzbetreibers aus Österreich zu melden. Beim Surfen landeten fast 99 Prozent der aufgerufenen Webseiten auch auf dem Messrechner. Dabei liegen die Wartezeiten bei zwei von drei Seiten mit rund 1,5 respektive 3 Sekunden auf einem Niveau, das auch ungeduldige Surfer erstaunt. Selbst die dritte Seite lässt im Schnitt nur kurze 6 Sekunden auf sich warten. Die angewandte Kompression ist dabei fast unmerklich. Auch der Mail-Download geht mit unter 6 Sekunden sehr schnell vonstatten; immerhin gehören hier die Anmeldeformalitäten und ein 2-Megabyte-Anhang zum gemessenen Programm. Auch das Mail-Versenden klappt zügig, der 1-MB-Upload ist in durchschnittlich 9 Sekunden geschafft. Die Erfolgsraten von 99,8 und 99,9 Prozent bei der E-Mail-Kommunikation zeigen, dass A1-Telekom-Austria-Kunden ein zweiter Versuch fast immer erspart bleibt. Hoch sind die Datenraten im Up- und Download, die aus den für festgelegte Dateigrößen durchschnittlich gemessenen Ladezeiten (time equivalent) ermittelt wurden. Mit 3552 kbit/s im Upload und 1331 kbit/s im Download demonstriert das A1-Netz weiten HSPA-Ausbau. Damit kann A1 sein exzellentes Ergebnis von 2009 noch einmal toppen und zeigt, dass man die steigende Popularität von Smartphones durch den Ausbau des Netzes gut im Griff hat. Dafür sprechen auch die Erfolgsraten von über 99 Prozent beim Dateitransfer. Bei der Analyse, wo breitbandige Datenverbindungen jenseits der 1 Mbit/s verfügbar sind, zeigt A1 Telekom Austria einen breitflächigen Ausbau: 97,1 Prozent der Stadtfläche werden schnell versorgt, auf dem Land sind auf es 76,6 Prozent. Die durchschnittlichen Datenraten liegen bei 3802 kbit/s und 2680 kbit/s.

connect-Urteil

sehr gut (465 Punkte)

Fazit

„A1 Telekom Austria liefert in über der Hälfte der Disziplinen Bestleistungen. Und ist ein anderer Netzbetreiber einmal besser, so ist Österreichs größter Netzbetreiber sehr nahe dran. Mit dieser Perfektion hat A1 Telekom Austria das beste Mobilfunknetz in Österreich und wird im connect-Netztest 2010 mit Platz 1 belohnt.“



Beim Netztest 2009 ging Orange als zweiter Netzbetreiber Österreichs ins Ziel. Wie sieht es 2010 aus?

Ob es nun an den verschärften Testbedingungen lag, bei denen die Sprachverbindungen von einem Mobiltelefon zu einem anderen statt zum Festnetz gemessen wurden, oder an der stark gestiegenen Mobilfunknutzung, sei dahingestellt. Fest steht, dass Orange im Vergleich zum Vorjahr in Sachen Telefonieren vom zweiten auf den vierten Platz zurückfällt. Dafür reicht innerhalb der Städte eine Fehlerrate von 1,9 Prozent. Kritischer ist aber, dass auf dem Land knapp 7 von 100 Testanrufen mit Fehlern endeten. Auch der Anteil zumindest leicht gestörter Audioqualität mit MOS-Werten < 2,7 war hier hoch.

Das Datennetz zeigt sich da von der besseren Seite. Mit einer Erfolgsrate von 97,5 Prozent liegt Orange beim Internet-Seitenaufwurf auf Platz 3. Die Ladezeiten von zwei der drei Seiten stehen außerhalb jeder Kritik, auch die dritte wird flott geladen. Beim E-Mail-Download zeigt Orange an Perfektion grenzende Zuverlässigkeit. Die Session-Zeiten sind gut, erreichen aber nicht das Niveau von A1. Das gilt noch mehr für das Versenden von E-Mails, wo Orange doppelt so viel Zeit braucht wie A1. Doch wichtiger dürften für die meisten Kunden die Erfolgsraten sein – und die liegen mit 99,5 Prozent auf Top-Niveau. Beim Datei-Download liefert sich Orange in Österreich ein Kopf-an-Kopf-Rennen mit T-Mobile. Höchste Zuverlässigkeit geht hier mit gegenüber A1 spürbar reduzierten Datenraten einher. Etwas höhere Fehlerraten mussten beim Upload großer Dateien hingenommen werden, die erzielten Datenraten lagen nah an den besten Mitbewerbern. In Städten zeigte sich das Orange-Breitbandnetz fast so breitflächig ausgebaut wie das von A1, in der Geschwindigkeit musste es aber merklich zurückstecken. Auf dem Land lag der Anteil an Verbindungen, die schneller waren als 1 Mbit/s, bei 41 Prozent. Das ist wenig gegenüber A1, aber immer noch genug, um Hutchison 3G und T-Mobile zu distanzieren.

connect-Urteil

gut (393 Punkte)

Fazit

„Bei den Sprachmessungen liegt Orange Österreich im engen Feld mit einem knappen Gut hinten. Bei den Datendiensten ist Orange innerhalb der Städte und etwas knapper auf dem Land klare Nummer 2.“



Rund ein Drittel von Österreichs Mobilfunkkunden finden sich bei T-Mobile. Ist die Nummer zwei eine gute Wahl?

Bei der Anzahl der erfolgreich durchgeführten Telefongespräche in der Stadt bricht T-Mobile trotz verschärfter Messbedingungen (siehe Kasten Seite 83) gegenüber dem Vorjahr nur geringfügig ein. Qualitativ sind aber deutlich mehr zumindest leicht gestörte Gespräche zu bemängeln: 9,1 Prozent der Audioverbindungen hatten immerhin leichte Defizite. Auf dem Land kamen noch 2 Prozent mehr dazu, die Anzahl nicht erfolgreich durchgeführter Gespräche stieg sogar auf knapp 7 Prozent. Damit kann sich T-Mobile in Sachen Telefonie zwar knapp vor Orange behaupten, gegenüber A1 Telekom Austria und Hutchison 3G liegen die Magentafarbenen aber spürbar zurück.

Doch die größten Unterschiede in modernen Mobilfunknetzen treten regelmäßig bei der Datenübertragung auf. Hier rangiert T-Mobile in fast allen Disziplinen vor Hutchison 3G, doch mit Orange liefert sich der Netzbetreiber ein Kopf-an-Kopf-Rennen. Beim Internet-Seitenaufwurf und beim E-Mail-Download liegt Orange dank jeweils etwa 2 Prozent geringerer Fehlerraten vorne, bei weitgehend ähnlichen Ladezeiten. Beim Upload von E-Mails kann sich T-Mobile dann deutlich absetzen: Das Testmail-Programm war durchschnittlich gesehen in weniger als der Hälfte der Zeit hochgeladen als bei Orange. Die Tendenz bestätigt sich beim Datei-Download und -Uplad: Während für die heruntergeladenen Daten die gemessenen Zeiten und Erfolgsraten sehr eng beieinander liegen, hat T-Mobile beim Upload klar die Nase vorn. Das spricht für einen weiter vorangeschrittenen HSUPA-Ausbau. Das muss in Anbetracht der Tatsache gesehen werden, dass Highspeed-Verbindungen jenseits der 1 Mbit/s gegenüber Orange mit rund 76 Prozent in Städten und 30 Prozent außerhalb vergleichsweise selten geboten werden. Wo Highspeed realisiert ist, sind die Geschwindigkeiten aber auf Augenhöhe mit Orange.

connect-Urteil

gut (388 Punkte)

Fazit

„In der Telefonie landet T-Mobile knapp vor Orange, aber Hutchison 3G und A1 liegen deutlich vorn. Bei den Daten ist die Versorgung oft sehr gut, doch der Highspeed-Ausbau könnte besser sein.“



Hutchison 3G ist der einzige Netzbetreiber mit reinem UMTS-Netz. Schlägt das auf die Resultate des Netztests durch?

In vielen Mobilfunknetzen schalten die Betreiber Gespräche, die mit einer UMTS-Verbindung begannen, schnell ins GSM-Netz. Da könnte sich glatt die Frage ergeben, ob Gesprächsverbindungen mit der älteren, bewährteren und damit mutmaßlich robusteren Technik wohl stabiler sind. Wer sich die Ergebnisse von Hutchison 3G, Österreichs nach Teilnehmern kleinstem Netzbetreiber anschaut, kommt zu dem Schluss, dass dem nicht so ist. Denn 3 betreibt ein reines 3G-Netz und zeigt beispielhafte Audioqualität. Zugegeben, was die reinen Erfolgsraten angeht, liegt A1 Telekom Austria in den Städten mit etwa einem halben Prozent, auf dem Land mit knapp 2 Prozent vorn. Auch auf den Rufaufbau müssen Hutchison-3G-Kunden knapp eine Sekunde länger warten, doch das ist angesichts dessen, was danach kommt, geschenkt. Denn was die reine Sprachqualität angeht und auch die Abwesenheit von Störungen, liegt Österreichs kleinster Netzbetreiber deutlich vorn. Damit spielt Hutchison 3G in der Telefonie mit A1 auf Augenhöhe – beide distanzieren Orange und T-Mobile deutlich.

Bei den Datendiensten sieht das Bild nicht ganz so erfreulich aus. Noch fast perfekt sind zwar beim Aufruf von Internetseiten die Erfolgsraten, doch die durchschnittlichen Wartezeiten sind um bis zu knapp 4 Sekunden länger als bei den anderen Netzbetreibern. Bei E-Mails sind die Langsameren unter den Konkurrenten fast schon doppelt so schnell, A1 Telekom Austria legt sogar noch mal deutlich drauf. Immerhin: Mit Erfolgsraten von 98 Prozent und mehr darf auch der 3-Kunde als sicher versorgt gelten. Nur Highspeed jenseits der 1 Mbit/s ist in Städten deutlich seltener gegeben als bei den anderen Netzbetreibern. Auf dem Land liegt Hutchison 3G dagegen deutlich vor T-Mobile und nah an Orange, das Netz wird schließlich auch zum Telefonieren gebraucht.

connect-Urteil

gut (386 Punkte)

Fazit

„Was die Sprachqualität angeht, zeigt 3, dass die modernere Mobilfunktechnik in Sachen Telefonie top ist. Die Datendienste können jedoch bei der Geschwindigkeit nicht mithalten.“

# NETZTEST 2010

LAND	Schweiz			Österreich				
	Anbieter	Swisscom	Sunrise	Orange	A1 Telekom Austria	Orange	T-Mobile	Hutchison 3G
<b>TELEFONIEREN</b>								
<b>DRIVETEST STADT</b>								
Erfolgsrate (%)	99,3%	98,3%	96,9%	99,3%	98,1%	98,7%	99,0%	
Rufaufbauzeit (s)	6,44	5,78	7,59	6,26	6,10	7,02	7,17	
Sprachqualität (MOS-LQO)	3,35	3,12	3,07	3,19	3,12	3,17	3,35	
Anteil MOS per Sample < 2,7 (%)	4,3%	8,1%	13,9%	7,6%	9,6%	9,1%	1,7%	
<b>DRIVETEST LAND</b>								
Erfolgsrate (%)	97,0%	92,7%	92,5%	97,3%	93,5%	93,4%	95,5%	
Rufaufbauzeit (s)	6,70	7,05	7,26	6,82	7,06	8,29	7,38	
Sprachqualität (MOS-LQO)	3,22	3,13	3,01	3,09	3,12	3,15	3,32	
Anteil MOS per Sample < 2,7 (%)	9%	10%	18%	11%	14%	11%	3%	
<b>DATENTRANSFER</b>								
<b>INTERNET-SEITENAUFTRUF (WEB/STADT)</b>								
Erfolgsrate (Mittelwert)	99,3%	99,2%	87,6%	98,8%	97,5%	96,3%	99,3%	
Session-Zeit Seite 1 (s)	2,86	3,78	5,97	1,45	3,54	1,34	3,95	
Session-Zeit Seite 2 (s)	6,83	8,15	11,30	5,89	8,95	8,56	10,20	
Session-Zeit Seite 3 (s)	2,26	2,76	5,47	3,09	2,98	3,84	3,37	
<b>E-MAIL-DOWNLOAD (IMAP/STADT)</b>								
Erfolgsrate (%)	99,8%	99,9%	99,8%	99,8%	99,7%	97,8%	99,4%	
Session-Zeit (s)	9,5	15,7	30,9	5,8	11,8	13,6	20,6	
<b>E-MAIL-UPLOAD (SMTP/STADT)</b>								
Erfolgsrate (%)	99,6%	98,8%	99,5%	99,9%	99,5%	100,0%	98,0%	
Session-Zeit (s)	28,3	38,0	58,9	9,0	28,5	12,4	44,0	
<b>DATEI-DOWNLOAD (HTTP STADT)</b>								
Erfolgsrate (%)	99,4%	100,0%	99,6%	99,4%	99,8%	99,7%	99,6%	
Datentransferrate (kbit/s)	2950	1719	1393	3552	2049	2067	1314	
<b>DATEI-UPLOAD (FTP STADT)</b>								
Erfolgsrate (%)	98,6%	98,4%	97,3%	99,2%	98,7%	99,8%	99,4%	
Datentransferrate (kbit/s)	1012	615	391	1331	1075	1193	942	
<b>BREITBAND DOWNLOAD (STADT)</b>								
Anteil > 1Mbit/s (%)	93,1%	82,6%	46,1%	97,1%	95,1%	77,3%	62,2%	
Datentransferrate (kbit/s)	3926	1824	1458	3802	2365	2384	1683	
<b>BREITBAND DOWNLOAD (LAND)</b>								
Anteil > 1Mbit/s (%)	78,5%	52,0%	18,4%	76,6%	41,1%	30,3%	38,9%	
Datentransferrate (kbit/s)	2656	1158	693	2680	948	919	954	
<b>TESTERGEBNISSE</b>								
<b>TELEFONIEREN</b> max. 200	<b>179</b>	<b>159</b>	<b>141</b>	<b>176</b>	<b>157</b>	<b>160</b>	<b>177</b>	
Drivetest Stadt	100	87	75	92	84	87	93	
Drivetest Land	100	85	72	84	73	73	84	
<b>DATENTRANSFER</b> max. 300	<b>275</b>	<b>227</b>	<b>138</b>	<b>289</b>	<b>236</b>	<b>228</b>	<b>209</b>	
Internet-Seitenaufruf	75	72	68	24	71	62	65	
E-Mail-Download	35	34	30	20	35	32	26	
E-Mail-Upload	30	22	17	17	29	21	14	
Datei-Download (HTTP Stadt)	20	18	15	14	19	16	13	
Datei-Upload (FTP Stadt)	40	33	26	21	38	34	33	
Breitbandverfügbarkeit Stadt	50	47	38	25	48	43	31	
Breitbandverfügbarkeit Land	50	49	33	17	49	28	27	
<b>connect URTEIL max. 500</b>	<b>454</b>	<b>386</b>	<b>279</b>	<b>465</b>	<b>393</b>	<b>388</b>	<b>386</b>	
	sehr gut	gut	ausreichend	sehr gut	gut	gut	gut	



**FAZIT**  
Bernd Theiss,  
connect-Redakteur

Im Netztest 2010 in Österreich und der Schweiz ist das Ergebnis deutlich weiter auseinandergezogen als das im letzten Jahr der Fall war. Das liegt unter anderem am verbesserten und aufwendigeren Testverfahren. Hier ermöglicht der Einsatz von zwei Messfahrzeugen ganz neue Methoden – etwa die Mobile-to-Mobile-Messung, mit der der Fall untersucht wird, in dem von einem Handy ein anderes angerufen wird. Das kommt im Alltag sehr häufig vor und erhöht die Fehler- und Störanfälligkeit der Verbindung deutlich. Doch auch bei den Datenmessungen bieten zwei Fahrzeuge völlig neue Möglichkeiten: So konnte sich ein Wagen auf die Hotspots in den Städten konzentrieren, um die Zeiten erhöhter Netzaktivität sicher zu erwischen, während das andere Fahrzeug in der Fläche auf die Suche nach unterversorgten Gebieten ging. Zudem konnte zum ersten Mal gezielt gemessen werden, wie hoch der Anteil an Breitbandversorgung in den untersuchten Gebieten war. Die durchschnittliche Übertragungsgeschwindigkeit ist hierfür ein ungeeigneter Indikator, da sehr hohe Werte an einer Stelle Totalausfälle an anderer kompensieren.

Die weiterentwickelte Messtechnik und die seit letztem Jahr gestiegene Last trennt 2010 deutlich die superben Netze der Testsieger Swisscom und A1 Telekom Austria von den Mitbewerbern. Bemerkenswert ist in Österreich, wie nah Orange, T-Mobile und 3 im Gesamtergebnis beieinanderliegen. Doch Stärken und Schwächen in den Bereichen Sprache, Daten und Stadt oder Land fördert das neue Testverfahren klar zu Tage und ermöglicht so die Wahl nach Nutzungsart und Einsatzort.

## 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.

**>TCP** Das Transmission Control Protocol ist das elementare Protokoll zur Steuerung der Datenübertragung in Datennetzen. Für Anwendungen wie Internet-Access und E-Mail müssen untergeordnete Protokolle unterstützt werden.

**>Datentransferraten** Um die Verfallschung 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. Teil 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.