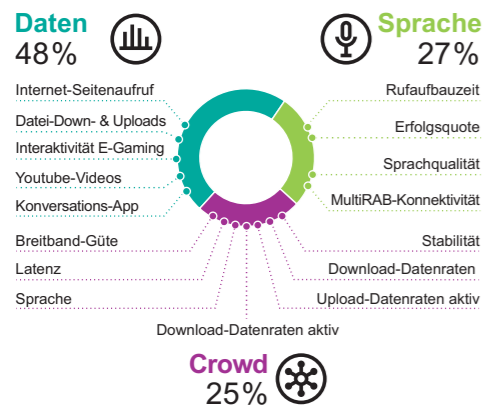


DER GROSSE MOBILFUNK- NETZTEST 2023

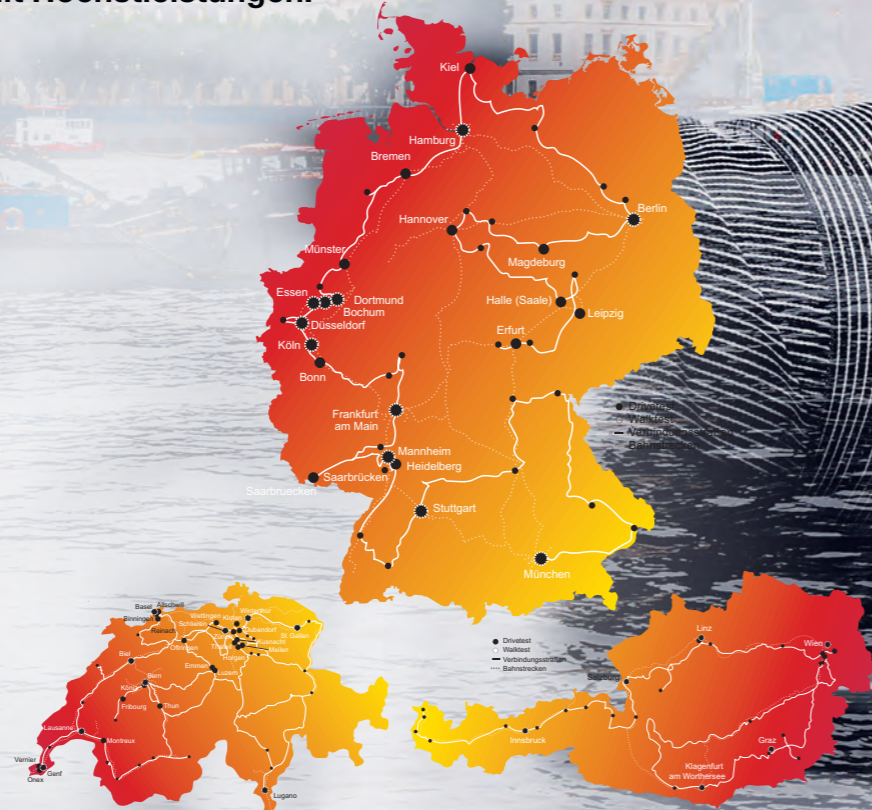


Unseren großen Mobilfunknetztest führen wir im 29. Jahr durch. Wie seit Jahren gewohnt, verbindet er maximale Objektivität mit größter Kundennähe. Dabei zeigt unser kritischer Test dieses Jahr klare Leistungssteigerungen vor allem in Deutschland, aber auch in Österreich. Und die schweizerischen Anbieter begeistern erneut mit Höchstleistungen.



360-Grad-Blick auf die Netzqualität

Im Vergleich zum Vorjahr haben wir in unserem Bewertungsschema verschiedene Aspekte ergänzt und erweitert. Insbesondere beim Crowdsourcing fließen eine Reihe zusätzlicher „KPIs“ in die Bewertung mit ein. Außerdem haben wir Datenkommunikation im Verhältnis zur Sprachtelefonie noch etwas höher gewichtet, um der wachsenden Bedeutung dieser Kommunikationsart Rechnung zu tragen. Eine ausführliche Beschreibung der Methodik unseres Netztests finden Sie auf Seite 78/79.



Die Anzahl der Krisen und globalen Herausforderungen ist im vergangenen Jahr nicht kleiner geworden. Demgegenüber könnte man den Eindruck gewinnen, dass im Mobilfunk eigentlich alles läuft wie gewohnt. Doch hinter der Tatsache, dass sich die Netze stabil verhalten und der 5G-Ausbau mit großen Schritten weitergeht, steckt mehr als nur das „neue Normal“. Schließlich sind auch die Mobilfunknetzbetreiber von der drastischen Energieverteuerung, weltweiten Lieferengpässen, zunehmenden Cyberangriffen und Ähnlichem betroffen. Dass sich die Kundenschaft in Deutschland, Österreich und in der Schweiz auf die gewohnte Qualität in

Foto: everything possible/shutterstock.com

ihren Mobilfunknetzen verlassen kann, ist darum eine riesige Leistung ihrer Anbieter.

Erweiterte Methodik mit zusätzlichen Nutzungsmustern

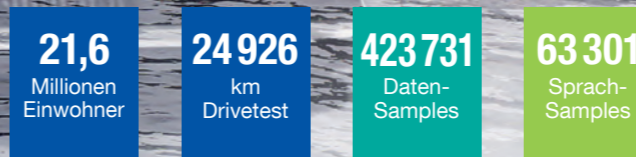
Davon unabhängig haben umlaut, mittlerweile Teil von Accenture, und connect auch im 29. Jahr ihres renommierten Mobilfunknetztests ihre Testverfahren und -kriterien konsequent weiterentwickelt. So berücksichtigen wir in unseren Drive- und Walktests jetzt auch OTT-Sprachübertragungen sowie E-Gaming. Und die Crowdsourcing-Analysen haben wir um aktive Speedtests, einen Blick auf HD-Sprachverbindungen und eine Stabilitätsbetrachtung erweitert. Zudem analysieren

wir separat die Zuverlässigkeit der Netze. 5G wird zwar zunehmend Alltag in den Netzen – einen separaten Blick werfen wir aber dennoch darauf, um den Fortschritt des Ausbaus quantifizieren zu können. Den großen Aufwand, der hinter unserem Test steht, belegen die Kennzahlen unten.

All dies zielt darauf ab, die Nutzung, aber auch die Leistung der Netze noch besser in unseren Ergebnissen abzubilden. Der Erfolg gibt uns Recht: Obwohl immer mehr Marktbegleiter sich an Mobilfunktests versuchen, gilt unser Test in der Branche mit Abstand als der relevanteste und aussagekräftigste. Sehen wir uns also im Detail an, welche Ergebnisse er diesmal ermittelt hat.

Hannes Rügheimer

DRIVETESTS UND WALKTESTS



CROWDSOURCING



Angegeben sind hier die kombinierten Werte für Deutschland, Österreich und die Schweiz. Einzelwerte pro Land siehe „So testen wir“ auf Seite 78.

Table with 4 columns: Anbieter (Magenta, A1, Hutchison3) and 20 rows of performance metrics like 'Daten (Verbindungsstraßen; Drivetest)', 'Internet-Seitenaufruf', etc.

Table with 4 columns: Anbieter (Magenta, A1, Hutchison3) and 20 rows of performance metrics like 'Daten (Bahn; Walktest)', 'Internet-Seitenaufruf', etc.

basierter Sprachübertragungen mit Whatsapp und Co abbildet. Hier liefert Magenta die besten Ergebnisse in den Drivetests in Groß- und Kleinstädten, während A1 in den großstädtischen Walktests und auf den Verbindungsstraßen vorne liegt.

Auch dieses Jahr verdanken Magenta und A1 ihr gutes Abschneiden in der Daten-Disziplin nicht zuletzt dem konsequenten Ausbau von 4CA (4 Carrier Aggregation – der Kombination von bis zu vier Frequenzbändern) in ihren LTE-Netzen, und dies zunehmend in Verbindung mit 5G („5G NR + 4CA“, siehe auch Kasten unten).

Datenfunk in der Bahn Bei den Testergebnissen der mobilen Internetnutzung in österreichischen Zügen weist der Trend im Vergleich zum Vorjahr zumindest bei Magenta und A1 leicht nach oben. Drei verharrt auch in diesem Szenario auf dem Leistungsniveau des Vorjahrs.

Vor ihren deutschen Pendanten – die sich in der Zug-

Wertung in diesem Jahr ebenfalls leicht verbessert haben – können die österreichischen Anbieter ihren Vorsprung somit halten. Dennoch bleibt in dieser Kategorie noch etwas Luft nach oben. Der Vergleich mit der in diesem Bereich traditionell noch um einiges stärkeren Schweiz birgt in diesem Jahr allerdings Überraschungen – siehe Seite 78.

5G

Auch in Österreich blicken wir separat darauf, wie die drei getesteten Anbieter in puncto 5G abschneiden – obwohl der neue Mobilfunkstandard regulärer Bestandteil unserer Datenbewertung ist und die hier unter die Lupe genommenen Samples mit 5G oder 5G-DSS somit dort mit einfließen.

Die hier dargestellten Ergebnisse der Sieben-Sekunden-Download-Tests aus der Daten-Disziplin sind ein exemplarisches Beispiel – wobei besonders die hier ablesbaren Versorgungsanteile mit 5G und 5G-DSS bei den anderen Datentests in vergleichbaren Größenordnungen liegen. Sie belegen, dass alle drei österreichischen Netzbetreiber bei ihrem kontinuierlichen 5G-Ausbau weiter gut vorangekommen sind. Allerdings liegen die Anteile in Städten nach wie vor erheblich höher als auf den Verbindungsstraßen. In der Bahn erzielt A1 einen deutlich höheren 5G-Anteil als die beiden Mitbewerber.

Einen nennenswerten Anteil an der Spectrum-Sharing-Technologie 5G-DSS sehen wir – wie schon im Vorjahr – nur bei Magenta. Die Ergebnisse zeigen jedoch auch, dass die dynamische Aufteilung von

Frequenzbandbreiten zwischen 4G und 5G zulasten der Datenraten geht. Wo 5G in der Alpenrepublik bereits ausgebaut ist, liefert es aber insgesamt sehr ansehnliche Datendurchsätze.

Table with 4 columns: Datenraten 7s Download, Magenta, A1, Hutchison Drei. Rows include 'Samples mit 5G' (Großstädte - Drivetest, Großstädte - Walktest, etc.) and 'Samples mit 5G-DSS'.

Crowd

Die Crowdsourcing-Resultate spiegeln das tatsächliche Kundenerleben wider. Trotz bekannter Rangfolge gibt es hier interessante Erfolge in einzelnen Kategorien.

Die Crowdsourcing-Analysen zeigen die aus den Drive- und Walktests bekannte Rangfolge: Oben steht erneut Magenta, mit vier Punkten weniger folgt A1 auf dem zweiten Platz und mit drei Punkten Abstand zu A1 dann Drei auf dem dritten Rang. Klar vorne liegt Magenta bei der Qualität der Breitbandversorgung und dem Zeitanteil mit Breitbandversorgung. Bei diesen Bewertungen rangiert Drei zudem vor A1. Bei der Reichweite der Breitbandversorgung führt wiederum A1. Die passiv ermittelten Datenraten aller drei Anbieter in der Kategorie Basis-Internet liegen eng beieinander, in den anspruchsvolleren Kategorien HD-Video und UHD-Video sowie bei den aktiven Durchsatzmessungen brilliert A1. Bei den passiven Messungen folgt Drei auf dem zweiten Rang, und bei den Gaming-Latenzen geht die

Table with 4 columns: Anbieter (Magenta, A1, Hutchison3) and 15 rows of performance metrics like 'Breitband-Güte', 'Qualität der Breitband-Versorgung', 'Datenraten (Download)', etc.

Hutchison-Marke in Führung vor A1 und Magenta. Die Analyse von HD-Sprachverbindungen ergibt wiederum das vertraute Bild. Bei den Transaktionserfolgen und somit der Stabilität liegt Magenta klar vor A1 und Drei.

Einzelkritik

Magenta Zum fünften Mal in Folge erzielt Magenta den Gesamtsieg in Österreich. Trotz mancher intensiven Zweikämpfe mit A1, was den 5G-Ausbau einschließt, liegt Magenta in allen drei Testdisziplinen vorne. Wie im Vorjahr heimst der Anbieter mit dieser starken Leistung die Note „überragend“ ein.

A1 A1 Telekom kann die Leistungen aus dem Vorjahr nochmals steigern und erhält damit nun ebenfalls die Note „überragend“. Die Leistungen überzeugen in allen Testdisziplinen und liegen jeweils nur knapp hinter denen des Testsiegers Magenta. Klar führend ist A1 bei der 5G-Versorgung auf Straßen und in der Bahn.

3 Im Vergleich zum Vorjahr hat sich die Hutchison-Marke klar verbessert. Die Steigerung gelang vor allem in der Sprachdisziplin, während Drei das Leistungsniveau in den Kategorien Daten und Crowd im Wesentlichen halten konnte. Auch der 5G-Ausbau zeigt sichtbare Fortschritte. So gibt es wieder einen sehr guten dritten Platz.

Zuverlässigkeit

Insgesamt dürfen sich österreichische Kunden über hohe Zuverlässigkeit in ihren Netzen freuen – doch auch in dieser Wertung zeigt sich die bekannte Rangfolge.

In unserer neuen Wertung der Zuverlässigkeit bestätigt sich in Österreich das Bild aus den vorherigen Disziplinen: Insgesamt vorne liegt Magenta, relativ dicht gefolgt von A1 und in einem etwas größerem Abstand von Drei. Sowohl in der Sprachtelefonie als auch bei den Datentests geht Magenta in dieser Betrachtung mit hauchdünnem Vorsprung von einem Punkt vor A1 in Führung. Das Kopf-an-Kopf-Rennen in der Zuverlässigkeitswertung zeigt sich gleichermaßen bei den Drivetests wie bei den Walktests. Drei folgt hier jeweils mit einem deut-

lichen Abstand und zeigt somit etwas ausgeprägteres Steigerungspotenzial. Wieder enger zusammen rückt das Testfeld beim Pflichtteil der Bewertung in der

Crowd-Disziplin. Auf dem Treppchen oben steht erneut Magenta, doch hier gelingt es Drei, sich mit einem Punkt Vorsprung vor den Marktführer A1 zu setzen.

Table with 4 columns: Anbieter (Magenta, A1, Hutchison3) and 7 rows of performance metrics like 'Sprache', 'Drivetest', 'Walktest', 'Daten', etc.

Alle Werte auf ganze Zahlen gerundet. Die interne Berechnung von Punkten und Prozentwerten erfolgte mit drei Nachkommastellen. Die hier erreichbaren 493 Max.-Punkte sind ein Auszug aus dem insgesamt 1000 Punkte umfassenden Gesamtergebnis (siehe auch S. 80/81).

Schweiz

In diesem Jahr schaffen es erneut zwei schweizerische Netz-
betreiber auf die oberste Stufe unserer Siegertreppe, wo
sie mit der selten vergebenen Note „überragend“ glänzen.

Traditionell steht die Schweiz im Drei-Länder-Vergleich an der Spitze – die eidgenössischen Netzbetreiber zeigen ihren Pendanten aus Deutschland und Österreich schon seit Jahren, wo oben ist. Das ist auch diesmal wieder so. Das hohe Leistungsniveau der schweizerischen Mobilfunknetze wird noch von der Tatsache betont, dass sich dem üblichen Kopf-an-Kopf-Rennen zwischen Swisscom und Sunrise nun in immer mehr Einzelkategorien der kleinste Anbieter Salt hinzugesellt.

Dies gilt im Übrigen ebenfalls für den 5G-Ausbau (siehe Kasten auf Seite 78), bei dem Salt in Großstädten, in Kleinstädten – und mit Einschränkungen auch auf den Straßen und in der Bahn – näher an seine beiden größeren Mitbewerber herangerückt ist. Dass

Swisscom und Sunrise in der Gesamtabrechnung gegenüber dem Vorjahr jeweils ein paar Punkte verloren haben, erklärt sich unter anderem damit, dass unsere Testanforderungen insgesamt gestiegen sind.

Sprachverbindungen

Schon bei der Sprachtelefonie über VoLTE (Voice over LTE) spielt sich der Wettkampf zwischen den drei Anbietern auf höchstem Niveau ab. Sowohl in den Großstädten als auch in den Kleinstädten liegen die drei Kontrahenten mehr oder weniger gleichauf. Erst auf den Verbindungsstraßen werden die Abstände etwas größer –

wobei Salt im Vergleich zum Vorjahr auch hier noch einmal deutlich aufholt. In der Praxis manifestieren sich die hohen Punktzahlen in Erfolgsquoten von 100 oder fast 100 Prozent, kurzen Rufaufbauzeiten und hoher Sprachqualität.

Wie schon im Vorjahr erzielt Sunrise die kürzesten Rufaufbauzeiten, die in allen Test-szenarien bei einer Sekunde oder sogar darunter liegen. Aber auch Swisscom und Salt rangieren nur knapp dahinter, in den Großstädten liegt Salt sogar gleichauf mit Sunrise.

Die hohen Erfolgsquoten und Qualitätswerte auf schwei-

zerischen Straßen und nicht zuletzt bei Bahnfahrten durch die Schweiz bedeuten in der Praxis, dass sich Reisende darauf verlassen dürfen, unterwegs fast uneingeschränkt mobil telefonieren zu können – und das in fast perfekter Qualität. Bei den Tests in schweizerischen Zügen haben im Vergleich zum Vorjahr die Verfolger Sunrise und Salt nochmals deutlich aufgeholt, während Marktführer Swisscom sein ohnehin beeindruckendes Vorjahresergebnis hält. In der Gesamtwertung geht Sunrise in der Sprachdisziplin mit einem Punkt Vorsprung vor Swisscom in Führung.

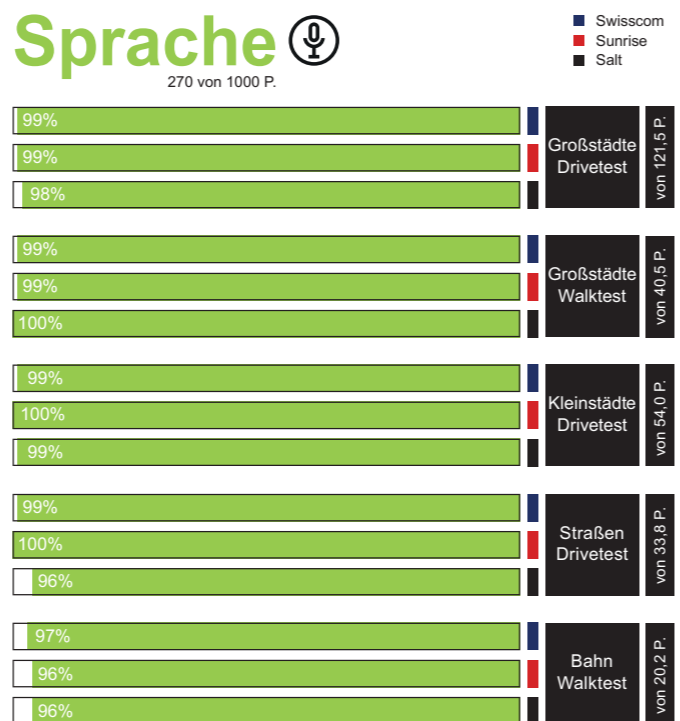


Foto: kavalenkava/shutterstock.com

Datenverbindungen

Auch in der Daten-Disziplin liegen die schweizerischen Netzbetreiber nah beieinander. Deutlich zeigt sich dies bei den in Großstädten durchgeführten Drive- und Walktests, wo Swisscom zwar mit hauchdünnem Vorsprung die Nase vorne hat – doch Sunrise und Salt sind dem Erstplatzierten dicht auf den Fersen. Dabei gelingt es Salt häufiger als im Vorjahr, zur zweitplatzierten Sunrise aufzuschließen.

Besonders deutlich wird das hohe Leistungsniveau etwa bei den Erfolgsquoten in den einzelnen Datentests. Insgesamt

führt Swisscom in dieser Disziplin, Sunrise und Salt jagen sich je nach Testfall den zweiten Platz ab.

In Kleinstädten und auf den Verbindungsstraßen verteidigt Swisscom ebenfalls souverän seinen ersten Rang. Auch in diesen Szenarien ist bemerkenswert, dass Salt weiter aufholt – in den Kleinstädten ist der Abstand zu Sunrise nur noch gering, auf den Straßen liegen beide Anbieter in der Gesamtwertung gleichauf. Insgesamt ist das Stadt-Land-Gefälle in der Schweiz deutlich schwächer ausgeprägt als in den Nachbarländern.

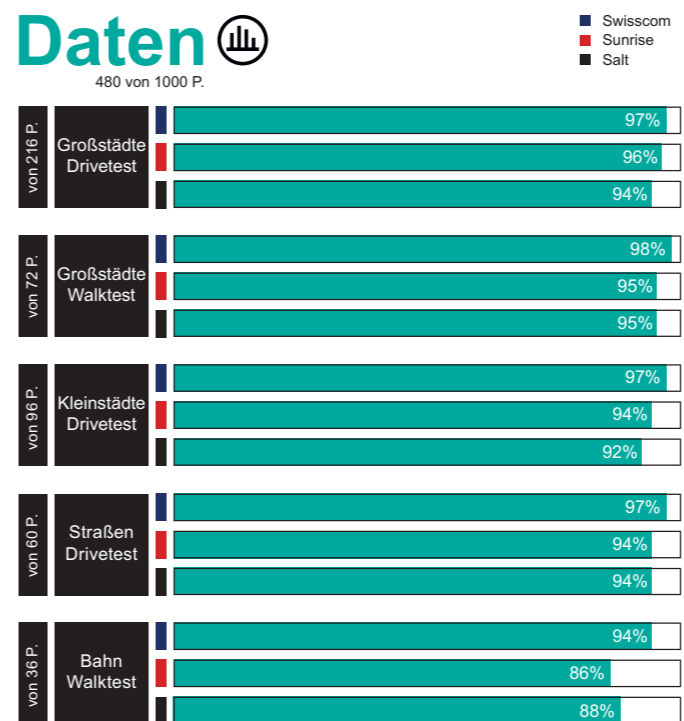
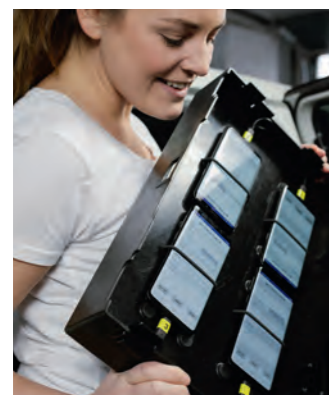


Table with 4 columns: Anbieter (Swisscom, Sunrise, Salt) and various performance metrics like Erfolgsquote, Session-Dauer, etc.

So testen wir

Die Messungen in Deutschland fanden vom 22.10. bis 6.11.2022 statt, in Österreich vom 7.10. bis 27.10.2022 und in der Schweiz vom 20.10. bis 7.11.2022. Pro Land schickte connect-Netztest-partner umlaut vier Messfahrzeuge auf die Strecke, jedes war mit neun Smartphones bestückt. Dabei nahm pro Netzbetreiber ein Samsung Galaxy S21+ die Sprachmessungen vor, ein weiteres S21+ stellte die Verbindungen für den neuen Testfall „Konversations-App“ (siehe Abschnitt „Datenverbindungen“) her. In den eigentlichen Datentests setzten wir ein Samsung Galaxy S22+ ein. Für alle Messungen waren die Smartphones auf „5G bevorzugt“ eingestellt – wo immer vom Netz unterstützt, fanden die Datentests also per 5G statt. Zusätzlich zu den Drivetests führten zwei Walktest-Teams in jedem Land Messungen zu Fuß durch, und zwar in Zonen mit regem Publikumsverkehr wie Bahnhofshallen, Flughafenterminals, Cafés, öffentlichen Verkehrsmitteln und Museen. Zum Programm der Walktests zählten zudem Fahrten auf Fernverkehrsstrecken der Bahn. Für die Walktests wurden pro Netzbetreiber dieselben drei Smartphone-Typen für dieselben Messungen genutzt wie bei den

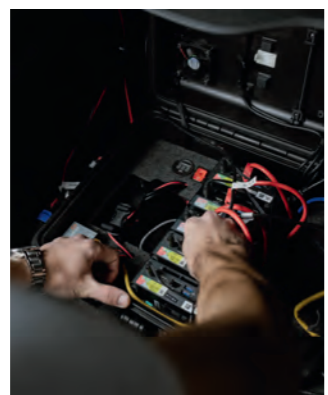


Jedes Drivetest-Fahrzeug transportierte sechs Smartphones für die Sprach- und Datentests.

Drivetests. Die Walktest-Teams transportierten die Smartphones in mit starken Akkus bestückten Rucksäcken oder Trolleys. Die Firmware der Test-Smartphones entsprach jeweils der Original-Netzbetreiberversion.

Logistik

Die Drive- und Walktests fanden zwischen 8 und 22 Uhr statt. Für die Drivetests befanden sich zwei Fahrzeuge zwar in derselben Stadt, aber nicht am selben Ort, damit nicht ein Auto die Messungen des anderen verfälscht. Auf den Verbindungsstraßen fuhren je zwei Fahrzeuge dieselben Strecken ab, aber nacheinander mit etwas zeitlichem und räumlichem Abstand. In Deutschland fanden Drivetests in 20 Groß- und 23 Kleinstädten statt, die Walktests in elf Städten. So wurden rund 16 Millionen Einwohner abgedeckt, was etwa 19,3 Prozent der deutschen Bevölkerung entspricht. Die Drivetests umfassten circa 12000 km. In Österreich fuhren die Tester durch zehn Groß- und 19 Kleinstädte und legten dabei rund 6200 km zurück. Hinzu kamen Bahnfahrten in sechs Städten. So wurden rund 3,3 Millionen Einwohner (rund 37,3% der Bevölkerung) abgedeckt. Die Drive-



Ein spezielles Steuersystem kontrolliert die Smartphones und protokolliert die von ihnen erfassten Messwerte.



Mit einer Flotte speziell ausgestatteter Testfahrzeuge führten die Teams von umlaut die Drivetests in den drei Ländern durch.

tests in der Schweiz führten in 28 Groß- und 19 Kleinstädte, die Walktests fanden in neun Städten statt. Die Testroute in der Schweiz war etwa 6700 km lang, die Messkampagne bei den Eidgenossen deckte rund 2,3 Millionen Einwohner (26,3 Prozent der Bevölkerung) ab. Für die Auswahl der Testrouten erstellte umlaut für jedes Land vier unterschiedliche Vorschläge, aus denen connect blind eine Route auswählte.

Sprachverbindungen

Sprachverbindungen machen 27 Prozent des Gesamtergebnisses aus. Dafür wurden Telefonverbindungen von Fahrzeug zu Fahrzeug („mobile-to-mobile“) aufgebaut und deren Erfolgsquoten, Rufaufbauzeit und Sprachqualität gemessen. Die Smartphones der Walktest-Teams telefonierten für die Sprachtests mit einer stationären (Smartphone-)Gegenstelle. Um realistische Bedingungen sicherzustellen, wurde im Hintergrund gleichzeitig Datenverkehr abgewickelt. Dabei erfassten wir auch MultiRAB-Konnektivität: Die Nutzung mehrerer „Radio Access Bearer“ stellt Datenverbindungen im Hintergrund der Sprachtelefonate zur Verfügung. Die Übertragungsqualität wurde mit dem für HD-Voice geeigneten POLQA-Wideband-Verfahren bewertet. Auf allen Telefonen war „VoLTE bevorzugt“ konfiguriert – aus 5G fallen die Telefone somit auf Telefonie per LTE zurück.

Datenverbindungen

Die Datenmessungen fließen mit 48 Prozent ins Ergebnis ein. Zur Beurteilung von Internetseitenaufrufen wurden mehrere populäre Live-Seiten (dynamisch) sowie die als Kepler-Seite (statisch) bekannte ETSI-Referenz-Seite abgerufen. Daneben wurden 10 bzw. 5 MB große Dateien herunter- bzw. hochgeladen, um die Leistung bei kleineren Datenübertragungen zu ermitteln. Zudem bestimmten wir die Datenrate innerhalb einer 7-Sekunden-Periode beim Up- und Download großer Dateien. Da Youtube die ausgespielte Auflösung dynamisch an die verfügbare Bandbreite anpasst, berücksichtigt die Bewertung die durchschnittliche Bildauflösung bzw. Zeilenzahl der Videos, die Zeit bis zum Erreichen der vollen Auflösung sowie die Erfolgsquote und die Zeit bis zum Wiedergabestart. Um die Netzleistung zu fordern, riefen die Smartphones zusätzlich Videos in 4K (2160p) ab. Eine typische Over-the-top-Sprachverbindung (OTT) bildet der Testfall „Konversations-App“ ab. Dazu bauten wir einen Sprachkanal über die Protokolle SIP und STUN mit dem Codec OPUS auf und ermittelten die Erfolgsquote sowie die Sprachqualität. Außerdem simulierten unsere Messungen eine hochinteraktive UDP-Multiplayer-Session, um mit dem Testpunkt „Interaktivität eGaming“ die Latenzzeiten der Verbindung und eventuelle Paketverluste zu ermitteln.

Crowdsourcing

Zu 25 Prozent flossen die Ergebnisse von Crowdsourcing in die Gesamtwertung ein. Sie zeigen, welche Netzleistung beim Nutzer ankommt – allerdings wirken sich dabei auch die verwendeten Endgeräte und Tarife aus. Dazu wurden in allen drei Ländern die dort jeweils von Mitte Mai bis Ende Oktober 2022 (KW 19 bis KW 42) erhobenen Samples ausgewertet. Aus Deutschland wurden rund 2,1 Milliarden Einzelmesswerte analysiert, die 99,9 Prozent der Bevölkerung abdecken. Für Österreich wertete umlaut rund 316 Millionen Samples aus (99,8 Prozent der Bevölkerung). In der Schweiz entsprechen die rund 463 Mio. Samples rund 99,9 Prozent der Bevölkerung. Um die Datenbasis für die Analysen zu erhalten, erfassten Tausende populäre Apps im Hintergrund die im Folgenden beschriebenen Parameter – sofern der Nutzer der vollkommen anonymen Datenerhebung zugestimmt hat. Die Messwerte wurden im 15-Minuten-Raster erfasst und einmal täglich an die umlaut-Server übertragen. Die Reports enthalten nur wenige Bytes, sodass sie das Datenvolumen des Nutzers kaum belasten.

Breitband-Güte

Um die Reichweite der Breitband-Versorgung zu ermitteln, legte umlaut ein Raster aus 2x2 km-Kacheln („Evaluation Areas“, EAs) über das Testgebiet. Für jede EA musste eine Mindestanzahl an Nutzern und Messwerten vorliegen. Zur Bewertung vergab umlaut pro EA einen Punkt, wenn das betrachtete Netz 3G-Versorgung bietet. Drei Punkte gab es, wenn in der EA 4G oder 5G zur Verfügung stand. Die so erreichte Punktzahl wurde divi-

diert durch die erreichbare Anzahl an Punkten (drei Punkte pro EA im „Common Footprint“ – der von allen getesteten Anbietern versorgten Fläche des jeweiligen Lands). Zudem betrachteten wir die Qualität der Breitband-Versorgung. Sie setzt den prozentualen Anteil von EAs, in denen ein Nutzer 4G- oder 5G-Versorgung hatte, ins Verhältnis zu allen EAs im „Common Footprint“. Der Zeitanteil mit Breitband-Versorgung sagt wiederum aus, wie oft ein Nutzer im Betrachtungszeitraum 4G- oder 5G-Empfang hatte – unabhängig von den EAs, in denen die Samples erfasst wurden. Dazu setzt umlaut die Samples, die 4G/5G-Versorgung ausweisen, in Bezug zur Gesamtzahl aller Samples. Wichtig: Die für alle drei Parameter ermittelten Prozentwerte spiegeln den jeweiligen Erfüllungsgrad wider – und nicht die prozentuale 4G/5G-Mobilfunkabdeckung von Fläche oder Bevölkerung.

Datenraten und Latenzen

Die passive Ermittlung von Download-Datenraten und Latenzen erfolgte unabhängig von den EAs und konzentrierte sich auf das Erleben jedes Nutzers. Samples, die etwa über WLANs oder bei aktiviertem Flugmodus erfasst wurden, filterte umlaut vor der Analyse aus. Um zu berücksichtigen, dass viele Mobilfunktarife die nutzbare Datenrate drosseln, definierte umlaut drei anwendungsbezogene Geschwindigkeitsklassen: Für Basis-Internet müssen mindestens 2 Mbit/s erreicht werden, HD-Video setzt 5 Mbit/s voraus und UHD-Video 20 Mbit/s. Damit ein Sample gültig ist, muss in einem 15-Minuten-Zeitraum eine Mindestdatenmenge geflossen sein. Analog wird die Latenz der Datenpakete

einer anwendungsbezogenen Klasse zugeordnet: Roundtrip-Zeiten bis 100ms genügen für OTT-Sprachdienste, weniger als 50 ms qualifizieren ein Sample für Gaming. Damit wird die Auswertung auch der Tatsache gerecht, dass die passiv beobachteten Datenraten von den jeweils genutzten Anwendungen abhängen. Um sich besser dem maximal möglichen Durchsatz anzunähern, führte umlaut einmal pro Monat aktive Messungen von Upload- und Download-Datenraten durch. Sie ermitteln die in 3,5 Sekunden übertragene Datenmenge.

Stabilität

Auf Basis der ermittelten Datenraten und zusätzlichen Browsing- und Verbindungstests untersuchte umlaut zudem, wann überhaupt eine Breitband-Verbindung genutzt werden konnte. Die gemittelten und gewichteten Ergebnisse definieren den prozentualen Transaktionserfolg.



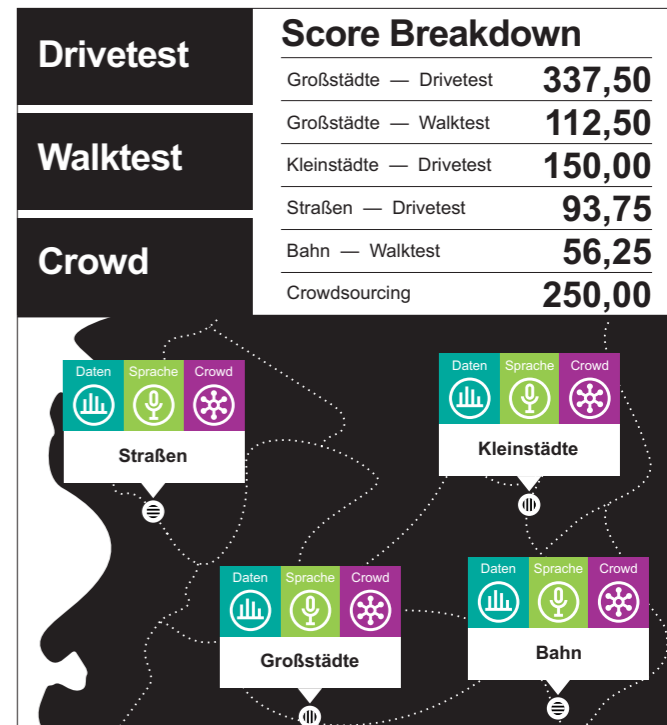
Die Walktest-Teams setzen Trolleys oder Rucksäcke ein, in denen starke Akkus die Test-Smartphones speisen.

Sprache

Der Parameter HD-Sprache zeigt den Anteil, zu dem Sprachverbindungen des Nutzers in HD-Qualität aufgebaut wurden – und somit via VoLTE (Voice over LTE). Bedingung war, dass das Smartphone diesen Standard tatsächlich unterstützt.

Zuverlässigkeit

Alle Messwerte unterteilt umlaut in Basisanforderungen („Qualifizier KPIs“) und auf Höchstleistungen bezogene Werte („Differenzier KPIs“). Die Darstellung der Zuverlässigkeit berücksichtigt allein die „Qualifizier KPIs“ aus der Sprach- und Datenkategorie sowie die Basis-KPIs aus dem Crowdsourcing.



SPECIAL

SPECIAL

Fairness und Transparenz

Mit ihren langjährig bewährten Maßnahmen und Prozessen haben umlaut und connect auch 2022 sichergestellt, dass unser Mobilfunknetztest fair und transparent abläuft – und dass sich alle getesteten Netzbetreiber ans Fair Play halten.

Um eine faire und transparente Durchführung und Bewertung unseres Netztests zu garantieren, haben sich in den letzten Jahren bestimmte Abläufe bewährt. Dazu zählt, dass connect und umlaut die Netzbetreiber frühzeitig über die Rahmenbedingungen des Tests informieren. In dem dazu kommunizierten „Framework“ werden unter anderem die für unsere Messungen genutzten Smartphones definiert, die bei den Messungen und Auswertungen berücksichtigten Parameter, das grundsätzliche Bewertungsschema sowie der Zeitplan in allen drei Ländern. Diese Rahmendaten legten connect und umlaut für unseren diesjährigen Mobilfunknetztest bereits Anfang 2022 fest und informierten anschließend die Technikchefs der Netzbetreiber darüber. Für Rückmeldungen und Anregungen sind wir offen, prüfen sie aber kritisch und müssen dann manchen Vorschlag auch ablehnen. In

der Vorbereitungs- und Durchführungsphase der Drive- und Walktests stehen connect und umlaut ebenfalls in regelmäßiger Verbindung mit den Netzbetreibern. Diskutiert und gegebenenfalls aktualisiert werden dabei etwa die auf den Mess-Smartphones eingesetzten Firmware-Stände – damit diese Technologien wie zum Beispiel Carrier Aggregation oder 5G-DSS (Dynamic Spectrum Sharing) optimal unterstützen. Zur Kommunikation mit den Netzbetreibern zählt aber auch der eindringliche Hinweis auf Fair-Play-Regeln. Bei der Testdurchführung und -auswertung analysiert umlaut die Messwerte unter anderem intensiv daraufhin, ob sie Anzeichen möglicher Manipulationsversuche aufweisen. Würde ein solcher Versuch erkannt, reichen die möglichen Gegenmaßnahmen von der Invalidation der als zweifelhaft eingeschätzten Samples bis hin zur Disqualifizierung des betreffenden Teilnehmers.

Insbesondere die umfangreichen Datenverbindungen, die während der Tests aufgebaut werden müssen, machen es unvermeidbar, dafür SIM-Karten zu nutzen, die von den Netzbetreibern eigens zur Verfügung gestellt werden. Andernfalls würden nicht nur extrem hohe Kosten anfallen, sondern die SIM-Karten müssten wegen schnell erreichter Tarif- oder Fair-Use-Limits während der Tests ständig ausgetauscht werden. Die von den Anbietern leihweise zur Verfügung gestellten SIM-Karten sind exakt so provisioniert wie normale Karten, haben aber kein Datenlimit. Um auch auf diesem Gebiet möglichen Manipulationsversuchen vorzubeugen, vergleicht umlaut die über diese Leihkarten ermittelten Messergebnisse mit Stichproben, die mit regulär gekauften SIM-Karten erfasst werden. Würde hier eine Abweichung auffallen, wäre auch dies Anlass für tiefergehende Analysen und entsprechende Gegenmaßnahmen.



Gesamtergebnisse		Deutschland			Österreich			Schweiz		
Sprache, Daten & Crowd		Telekom	Vodafone	Telefónica	Magenta	A1	Hutchison3	Swisscom	Sunrise	Salt
Sprache	max. 270,00 Punkte	266	256	255	265	262	245	267	268	265
Großstädte	Drivetest	121,50	99%	95%	96%	99%	98%	91%	99%	98%
Großstädte	Walktest	40,50	99%	95%	98%	98%	99%	95%	99%	100%
Kleinstädte	Drivetest	54,00	100%	97%	95%	100%	98%	90%	99%	100%
Verbindungsstraßen	Drivetest	33,75	97%	92%	94%	98%	96%	90%	99%	100%
Bahn	Walktest	20,25	92%	90%	80%	91%	89%	84%	97%	96%
Daten	max. 480,00 Punkte	452	429	414	460	457	435	464	454	448
Großstädte	Drivetest	216,00	96%	92%	91%	97%	96%	94%	97%	96%
Großstädte	Walktest	72,00	97%	92%	93%	96%	96%	91%	98%	95%
Kleinstädte	Drivetest	96,00	95%	90%	86%	97%	96%	89%	97%	94%
Verbindungsstraßen	Drivetest	60,00	91%	85%	76%	94%	95%	89%	97%	94%
Bahn	Walktest	36,00	78%	72%	62%	88%	85%	78%	94%	86%
Crowd	max. 250,00 Punkte	234	230	225	235	231	228	239	237	232
Crowd	250,00	94%	92%	90%	94%	92%	91%	96%	95%	93%
Summe	max. 1000,00 Punkte	952	915	894	960	950	908	970	959	945
connect-Urteil		überlegend	sehr gut	sehr gut	überlegend	überlegend	sehr gut	überlegend	überlegend	sehr gut

Alle Werte auf ganze Zahlen gerundet. Die interne Berechnung von Punkten und Prozentwerten erfolgte mit drei Nachkommastellen. Zwischenergebnisse können daher von den angegebenen Werten leicht abweichen.

Fazit

Hannes Rügheimer, connect-Autor



Auch so kann die heute an vielen Stellen vermisste Stabilität aussehen: Im fünften Jahr in Folge sehen wir in unserem anspruchsvollen Mobilfunknetztest eine vertraute Rangfolge in allen drei Ländern. Da wir unsere Testmethodik kontinuierlich ausbauen und die Bewertungsschlüssel von Jahr zu Jahr verschärfen, bedeutet dies, dass sich alle Netzbetreiber gleichermaßen anstrengen, um weiter Spitzenleistungen zu liefern. Ohne ständige Verbesserungen am Netz wäre dies nicht möglich. In Deutschland erringt die Deutsche Telekom ihren zwölften Testsieg in Folge – und zum ersten Mal die Note „überlegend“. Auch Vodafone und Telefónica haben sich im Vergleich zum Vorjahr verbessert – und dies insbesondere in der wichtigen Datenkategorie. Noch einmal sei daran erinnert, dass diese Steigerungen trotz verschärfter Bewertungskriterien gelangen. Einen klaren Anteil an diesem Erfolg hat auch der bei allen drei Anbietern gut vorangekommene 5G-Ausbau. Erfreulich für die Kunden: Nicht nur in Großstädten, sondern auch in Kleinstädten, auf Straßen und sogar in der Bahn sind diese Fortschritte klar zu beobachten. Da Österreich und die Schweiz schon in den vergangenen Jahren auf Topniveau rangierten, sind Steigerungen dort nochmals schwieriger zu realisieren. Zum fünften Mal in Folge ist Magenta strahlender Sieger in der Alpenrepublik – in allen drei Testkategorien kann sich der Anbieter gegenüber seinen Verfolgern behaupten. Doch die legen deutlich zu – auch A1 erzielt in diesem Jahr die Note „überlegend“. In vielen Teildisziplinen liefert sich der Marktführer intensive Zweikämpfe mit Landessieger Magenta. Zudem hat A1 bei der 5G-Versorgung auf Straßen und in der Bahn die Nase vorn. Klar verbessert hat sich auch die Hutchison-Marke Drei, und auch ihr 5G-Ausbau zeigt deutliche Fortschritte. In der Schweiz verteidigt Swisscom erneut den Toprang – auch hier zum fünften Mal in Folge. Und zum sechsten Mal erzielt der eidgenössische Marktführer dabei die Note „überlegend“. Den Gesamtsieg verdient Swisscom mit den besten Ergebnissen in den Kategorien Daten und Crowd. In der Sprach-Disziplin wiederum führt Sunrise, das sich erneut über einen „überlegenden“ zweiten Platz freuen darf. Eine deutliche Leistungssteigerung verzeichnet in der Schweiz jedoch der kleinste Anbieter Salt und rückt damit deutlich an seine beiden größeren Konkurrenten heran. Auch beim 5G-Ausbau haben alle schweizerischen Anbieter große Schritte nach vorn gemacht – Salt am deutlichsten.



Interview „Die Netzbetreiber trotzen den Herausforderungen.“



Hakan Ekmen, CEO Telekomunikation bei umlaut, Teil von Accenture

Herr Ekmen, wie sehen Sie die diesjährigen Ergebnisse unseres Mobilfunknetztests?
Hakan Ekmen: Zunächst einmal beglückwünsche ich alle Betreiber zu ihren tollen Ergebnissen. Besondere Glückwünsche gehen an die Sieger Deutsche Telekom, Swisscom und Magenta. Trotz zusätzlicher Herausforderungen, zum Beispiel beim Rollout rund um die Corona-Epidemie, steigender Energiepreise und stark wachsendem Verkehr im Netz, ist das eine eindeutige Bestätigung, dass die Mobilfunkindustrie hervorragende Arbeit macht.
Was haben die Netzbetreiber besonders gut gemacht? Sehen Sie Trends?
Hakan Ekmen: Wir sehen bei allen Betreibern eine Verbesserung der Breitbandversorgung als Folge ihres 5G-Ausbaus sowie durch 4G-Kapazitätserweiterungen. Auch die Zuverlässigkeit der Verbindungen steigt stetig. Ein Hingucker sind dieses Jahr neben den überlegenden Netzen von Swisscom, Sunrise und Magenta auch die Netze der Deutschen Telekom und A1. In Deutschland erzielt die Deutsche Telekom diese höchste Schulnote als Premiere.
Können Sie uns schon einen Ausblick aufs nächste Jahr geben?
Hakan Ekmen: Wir arbeiten bereits intensiv an unserem Framework für die nächste Benchmark-Saison. Den Fokus wollen wir dabei weiterhin auf die Themen Versorgung, Zuverlässigkeit und Performance legen.