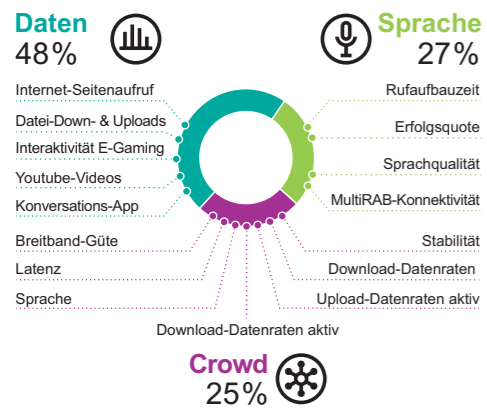


# DER GROSSE MOBILFUNK- NETZTEST



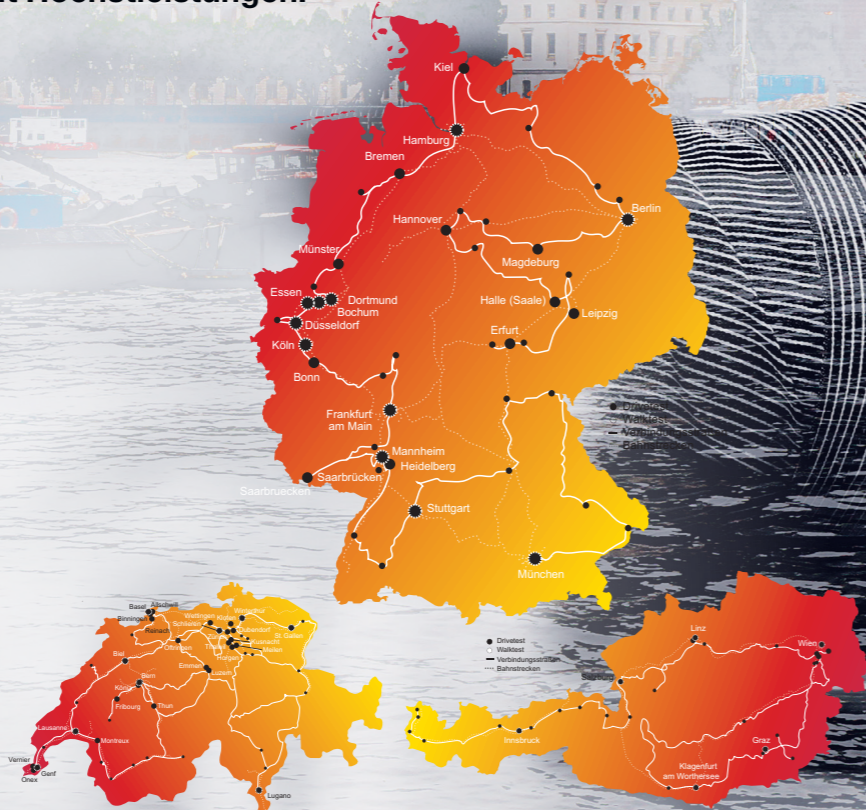
## 2023

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

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

### Erweiterte Methodik mit zusätzlichen Nutzungsmustern

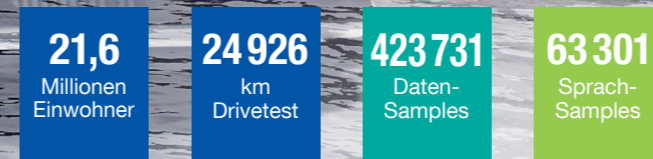
Davon unabhängig haben umlaut, mittlerweile Teil von Accenture, und connect auch im 29. Jahr ihres renommierten Mobilfunknetztests ihre Testverfahren und -kriterien konsequent weiterentwickelt. So berücksichtigen wir in unseren Drive- und Walktests jetzt auch OTT-Sprachübertragungen sowie E-Gaming. Und 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.





## Sprache

► Das 5G-Pendant zu VoLTE („Voice over LTE“) mit der Bezeichnung VoNR („Voice over New Radio“) unterstützt noch keines der deutschen Mobilfunknetze. Das führt dazu, dass Smartphones auch bei bestehender 5G-Verbindung zum Telefonieren auf 4G zurückschalten müssen. Dabei profitieren sie davon, dass die deutschen Netze die mittlerweile bewährte VoLTE-Technik in hoher Qualität unterstützen.

Dies zeigt sich auch in den recht kurzen Rufaufbauzeiten, die alle drei Kandidaten nicht nur in Großstädten, sondern auch in kleineren Städten, auf Verbindungsstraßen und sogar in der Bahn erzielen. Erfolgsquoten und Sprachqualität der Verbindungen liegen in gro-

Obwohl Datenanwendungen kontinuierlich an Bedeutung gewinnen, sind mobile Telefonate nach wie vor eine Kernanwendung im Mobilfunk. Sie machen deshalb 27 Prozent unserer Bewertung aus.

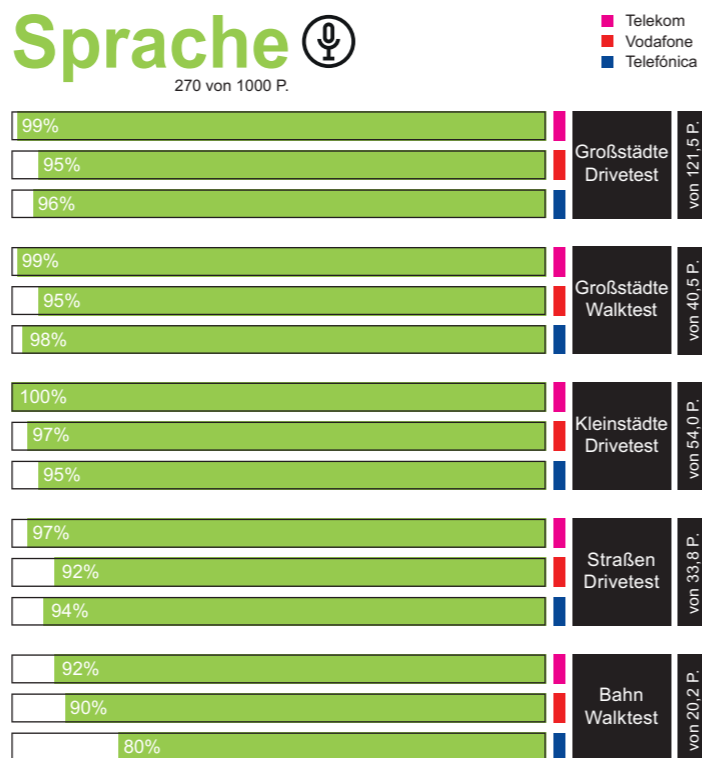
ßen und kleinen Städten und auf den Verbindungsstraßen ebenfalls auf hohem Niveau. In allen geprüften Szenarien hat die Telekom dabei die Nase vorn. In Großstädten und auf den Verbindungsstraßen erzielt O2/Telefónica jedoch etwas bessere Ergebnisse als Vodafone – ein wenig höhere Erfolgsquoten auf den Verbindungsstraßen weisen Telefónica als interessante Telekom-Alternative für Vielfahrer aus.

In den Kleinstädten dreht sich das Bild allerdings, und Vodafone kann sich vor O2 setzen. Auch bei der MultiRAB-Konnektivität – der Untersuchung, ob auch bei laufenden Sprachtelefonaten Datenverbindungen im Hintergrund möglich bleiben – führt die

Telekom in allen Szenarien. Mit Ausnahme der Tests in deutschen Zügen erzielt O2/Telefónica hier wieder etwas höhere Prozentwerte als Vodafone. In der Gesamtwertung für die Sprachdisziplin verteidigen die Düsseldorfer allerdings den zweiten Platz mit knappem Abstand von einem Punkt vor O2.

**Verbesserungen in der Bahn**  
Beim Telefonieren in Zügen schneiden Telekom und Vodafone etwas besser ab als im Vorjahr, Telefónica/O2 liegt auf Vorjahresniveau. Besonders im Vergleich mit den vorbildlichen Leistungen der Schweizer Betreiber bleibt aber bei allen drei deutschen Anbietern weiter Luft nach oben.

Anbieter	Telekom	Vodafone	Telefónica
<b>Sprache Großstädte (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,9	99,5	99,5
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,2	1,5	1,3
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,6	4,4	4,3
MultiRAB-Konnektivität (%)	99,9	99,1	99,4
<b>Sprache Großstädte (Walktest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,8	99,6	99,6
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,2	1,5	1,2
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,7	4,5	4,5
MultiRAB-Konnektivität (%)	99,9	97,8	99,6
<b>Sprache Kleinstädte (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,8	99,3
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,2	1,6	1,4
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,6	4,4	4,3
MultiRAB-Konnektivität (%)	99,8	99,0	99,4
<b>Sprache Verbindungsstraßen (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,3	98,6	99,0
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,3	1,6	1,6
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,4	4,0	4,0
MultiRAB-Konnektivität (%)	99,1	96,8	98,6
<b>Sprache Bahn (Walktest)</b>			
Erfolgsquote (%)	98,0	97,8	94,9
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,6	1,7	1,5
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,2	4,1	3,8
MultiRAB-Konnektivität (%)	98,6	98,2	97,3



## Daten

Apps, Messaging, Streamen, Websurfen stehen für Smartphonebenutzer im Fokus. Der Anteil der Daten-Disziplin wurde daher auf 48 Prozent an der Gesamtnote erhöht.

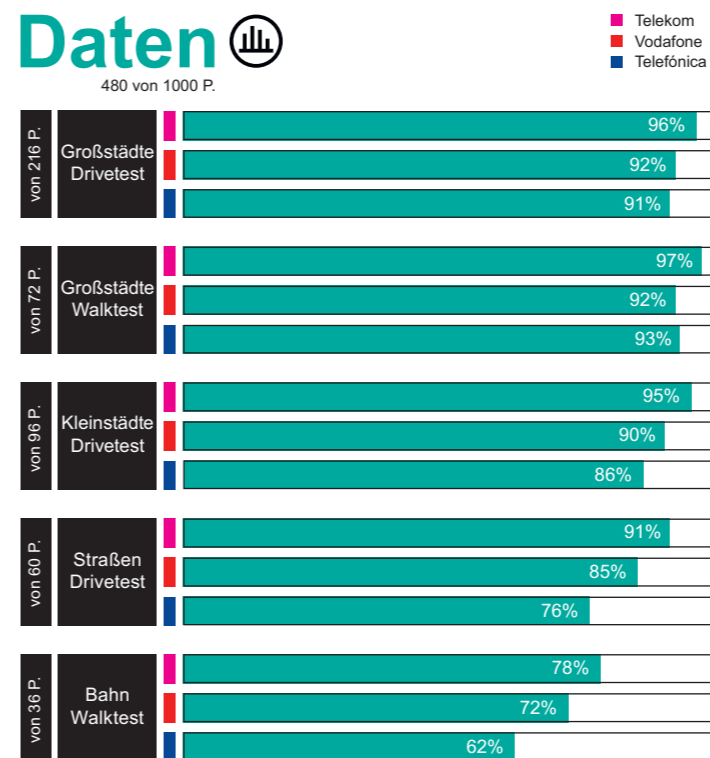
► Neben der Netzarchitektur ist das Frequenzspektrum, das den Netzbetreibern zur Verfügung steht, der wichtigste Faktor, wenn es um Datenraten und Kapazitäten geht. Nach wie vor hat die Deutsche Telekom das größte Stück vom Kuchen und weiß es auch zu nutzen. Das zeigt sich in allen getesteten Szenarien etwa daran, dass die Bonner bei den Basis-Datenraten (P10-Wert – also 90 Prozent schneller als) wie bei den Spitzenwerten (P90 – 10 Prozent schneller als) deutlich vorne liegt. Nummer zwei beim verfügbaren Spektrum ist Telefónica/O2, was vor allem an den Ergebnissen in Großstädten zu sehen ist. Doch auch Vodafone holt aus seinen Ressourcen das Bestmögliche heraus und setzt sich in der Daten-Wertung mit

16 Punkten Vorsprung vor die Konkurrenz aus München.

Alle drei deutschen Netzbetreiber sind mit ihrem 5G-Ausbau auch 2022 weiter gut vorangekommen. Die Rangfolge, die sich aus allen Test-szenarien und Prüfpunkten der Daten-Disziplin ergibt, bestätigt sich allerdings auch beim Detailblick auf 5G (siehe Kasten auf der nächsten Seite).

### O2 und Vodafone in Großstädten nahezu gleichauf

Wie schon in der Sprach-Disziplin setzen sich die Bonner auch in den Datentests in allen Einzelszenarien souverän an die Spitze. Bei den in den Großstädten durchgeführten Drivetests und Walktests wird der Abstand zwischen dem Zweitplatzierten Vodafone und O2/Telefónica jedoch hauchdünn.



Anbieter	Telekom	Vodafone	Telefónica
<b>Daten (Großstädte; Drivetest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,9/1,3	99,7/1,4	99,5/1,5
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	99,9/0,9	99,8/1,7	99,8/2,5
90%/10% schneller als (Mbit/s)	78,6/277,8	25,9/203,0	18,5/219,8
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	99,8/1,4	99,9/2,8	99,9/3,1
90%/10% schneller als (Mbit/s)	19,5/74,5	8,5/69,2	7,2/58,2
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,9	99,8	99,6
10% schneller als (Mbit/s)	788,3	379,8	459,7
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	99,4/90,6	96,3/64,3	93,4/69,1
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,5	99,3	99,4
10% schneller als (Mbit/s)	121,8	102,6	84,5
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	99,8/98,8	97,1/93,1	98,4/93,7
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,9/2,0	99,7/1,9	99,2/2,0
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,2	10,2	9,4
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,4/4,0	98,7/4,0	98,4/3,9
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,3	8,3	7,9
<b>Youtube 4K Smartphone</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,5/2,4	98,8/2,2	98,4/2,3
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,6	10,6	9,2
<b>Konversations-App</b>			
Erfolgsquote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,9/3,6	100,0/3,5	99,7/3,1
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Interaktivität E-Gaming (%)	83,6	76,9	68,5
<b>Daten (Kleinstädte; Walktest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,8/1,2	99,6/1,3	99,6/1,3
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/0,9	99,8/1,9	100,0/1,8
90%/10% schneller als (Mbit/s)	85,9/281,5	25,5/209,9	31,5/212,8
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/1,4	99,5/2,7	99,9/2,3
90%/10% schneller als (Mbit/s)	22,5/75,1	8,5/69,4	10,8/63,4
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,6	100,0
10% schneller als (Mbit/s)	846,9	428,1	463,4
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	99,3/91,5	94,5/62,6	95,9/73,4
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,9	99,0	99,3
10% schneller als (Mbit/s)	124,6	99,6	98,5
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	99,5/98,7	97,8/93,7	98,5/96,1
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,8/2,0	99,5/2,1	98,8/1,9
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,0	10,0	9,1
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,8/4,0	99,5/4,1	98,5/3,7
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,1	8,1	7,8
<b>Youtube 4K Smartphone</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,8/2,3	97,1/2,3	99,0/2,4
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,5	10,6	8,4
<b>Konversations-App</b>			
Erfolgsquote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,9/4,1	99,9/3,9	100,0/3,1
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Interaktivität E-Gaming (%)	85,5	79,7	74,7
<b>Daten (Großstädte; Drivetest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,8/1,4	99,6/1,4	99,6/1,6
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/1,4	99,9/1,9	99,9/3,6
90%/10% schneller als (Mbit/s)	42,2/209,0	27,5/152,4	11,5/132,8
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/2,1	99,6/3,0	99,7/3,2
90%/10% schneller als (Mbit/s)	13,1/71,7	7,7/61,9	7,7/52,4
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,9	99,6	99,6
10% schneller als (Mbit/s)	509,6	251,4	194,7
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	98,0/77,8	95,2/53,2	84,6/32,3
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,9	98,7	98,3
10% schneller als (Mbit/s)	129,8	101,0	83,9
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	99,2/97,9	97,9/93,0	97,8/94,4
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	100,0/2,0	99,2/1,9	98,7/2,0
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,2	10,2	9,8
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,2/4,1	98,7/4,0	97,1/4,1
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,2	8,3	8,1
<b>Youtube 4K Smartphone</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,5/2,4	98,5/2,2	95,6/2,2
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,6	10,8	10,2
<b>Konversations-App</b>			
Erfolgsquote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	100,0/3,5	100,0/3,5	100,0/3,5
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Interaktivität E-Gaming (%)	76,9	70,9	62,3

Anbieter	Telekom	Vodafone	Telefónica
<b>Daten (Verbindungsstraßen; Drivetest)</b>			
<b>Internet-Seitenaufruf</b>			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	98,8/1,6	98,6/1,7	97,1/2,0
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	99,8/2,6	99,8/4,5	99,5/6,9
90%/10% schneller als (Mbit/s)	16,3/150,4	8,1/130,9	4,7/104,9
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	99,1/3,7	99,2/6,2	99,1/7,2
90%/10% schneller als (Mbit/s)	5,5/58,9	2,7/56,1	2,4/42,0
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,5	99,2	98,8
10% schneller als (Mbit/s)	231,8	183,0	127,1
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	92,5/54,3	82,2/32,1	69,2/15,9
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	98,0	96,3	96,1
10% schneller als (Mbit/s)	97,6	74,5	56,0
Geschwindigk. > 2Mbit/s/5Mbit/s (%)	96,7/92,3	92,4/79,6	89,2/75,2
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	98,1/2,1	97,6/2,2	88,5/2,2
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,4	10,4	10,1
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	97,4/4,2	94,9/4,1	93,0/4,1
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,3	8,5	8,0
<b>Youtube 4K Smartphone</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	98,1/2,4	92,6/2,3	84,3/2,4
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,8	10,7	10,1
<b>Konversations-App</b>			
Erf. quote(%) / Sprachqual. P10(MOS-LQO)	100,0/3,2	100,0/3,1	99,6/3,3
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Interaktivität E-Gaming (%)	67,7	58,6	53,5

Anbieter	Telekom	Vodafone	Telefónica
<b>Daten (Bahn; Walktest)</b>			
<b>Internet-Seitenaufruf</b>			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	95,4/2,1	94,8/2,2	90,0/2,4
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	98,2/6,8	98,6/8,7	97,3/12,0
90%/10% schneller als (Mbit/s)	3,7/205,8	3,4/149,7	2,3/165,9
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	99,2/4,3	99,4/6,1	98,2/7,5
90%/10% schneller als (Mbit/s)	4,8/55,8	2,7/44,7	2,2/41,0
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	95,7	97,3	91,2
10% schneller als (Mbit/s)	479,2	244,8	321,4
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	74,5/45,2	59,8/28,0	60,3/35,2
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	97,8	95,8	92,9
10% schneller als (Mbit/s)	74,9	51,8	55,9
Geschwindigk. > 2Mbit/s/5Mbit/s (%)	97,4/89,8	91,2/81,0	90,0/75,2
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	90,3/2,6	84,7/2,6	77,0/2,4
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,5	10,5	9,8
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	90,5/4,2	87,3/4,4	80,6/4,0
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,3	8,3	8,0
<b>Youtube 4K Smartphone</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	82,1/2,5	81,9/2,4	68,7/2,5
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,9	10,7	10,0
<b>Konversations-App</b>			
Erf. quote(%) / Sprachqual. P10(MOS-LQO)	99,8/2,9	99,6/3,0	99,6/2,8
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Interaktivität E-Gaming (%)	54,6	52,6	46,2

### Kleinstädte und Straßen: Telekom – Vodafone – O2

Ausgeprägter wird der Abstand der Düsseldorfer aber in Kleinstädten und – anders als in der Sprachdisziplin – auch auf den Verbindungsstraßen. Hier sprechen Erfolgsquoten und Datenraten wieder für die Telekom, und mit geringem Abstand auch für Vodafone. In den Kleinstädten haben sich

alle drei Anbieter im Vergleich zum Vorjahr gesteigert, auf den Straßen gelang dies nur der Telekom, während Vodafone und Telefónica/O2 in diesem Szenario im Wesentlichen stagnieren. Je weiter sich unsere Testfahrzeuge aus den Großstädten entfernt haben, desto deutlicher zeichnet sich die Rangfolge ab: Telekom – Vodafone – Telefónica/O2.

### Gemischtes Bild in der Bahn

Sahen wir bei den Sprachverbindungen in Fernzügen leichte Fortschritte, fallen diese in der Datendisziplin leider erheblich kleiner aus. Allerdings soll auch dieses Jahr nicht verschwiegen bleiben, dass zahlreiche Streckensanierungen die Züge wieder häufig abseits ihrer besser mit Mobilfunk versorgten Stammstrecken

führten. Geringfügig konnten sich die drei Netzbetreiber im Vergleich mit dem Vorjahr aber zumindest verbessern. Die Richtung stimmt also, hoffentlich nimmt dieser Zug noch weiter Fahrt auf. Denn gegenwärtig bleibt bei der Datenkommunikation in der Bahn der Abstand zu den beiden alpenländischen Nachbarländern frappierend deutlich.

## 5G

5G fließt zwar mit zunehmend hohem Anteil in unsere Datenwertung mit ein. Dennoch wollen wir auch dieses Jahr wieder einen Blick auf die allein per 5G erzielten Ergebnisse aus unseren Drive- und Walktests werfen. Denn er zeigt, wie die Anbieter beim 5G-Ausbau vorangekommen sind.

Für die exemplarische Betrachtung ziehen wir wieder die allein per 5G erzielten Ergebnisse aus der Kategorie „Datei-Download (7 Sekunden)“ heran. Die für diesen Testbestandteil ausgewiesenen Anteile von Samples mit 5G bzw. 5G-DSS (Dynamic Spectrum Sharing – der bedarfsabhängigen Bandbreiten-Aufteilung zwischen 4G und 5G) liegen bei den anderen Datentests in der gleichen Größenordnung.

Im Vergleich zum Vorjahr zeigt sich eindeutig, dass alle drei Anbieter noch einmal große Fortschritte beim Ausbau ihrer Netze auf 5G gemacht haben. Nicht nur in Großstädten sind die 5G-Anteile erheblich ge-

stiegen, sondern auch in Kleinstädten, auf Straßen und sogar in der Bahn.

Die Datenraten liegen im Wesentlichen auf Vorjahresniveau, was aber keine Überraschung ist. Nach Telekom und Vodafone,

die vor allem in der Fläche schon länger auf DSS setzen, macht nun auch Telefónica erstmals Gebrauch von dieser Sharing-Technologie. Insgesamt hat das O2-Netz jedoch den größten Anteil an reinem 5G.

Datenraten 7s Download	Telekom			Vodafone			Telefónica		
	Anteil	Durchschn. (Mbit/s)	10% schneller als (Mbit/s)	Anteil	Durchschn. (Mbit/s)	10% schneller als (Mbit/s)	Anteil	Durchschn. (Mbit/s)	10% schneller als (Mbit/s)
<b>Samples mit 5G</b>									
Großstädte – Drivetest	61,0%	540,9	885,3	37,1%	287,4	551,7	85,2%	247,6	482,4
Großstädte – Walktest	69,6%	560,6	902,6	41,8%	302,3	612,5	85,5%	270,1	493,0
Kleinstädte – Drivetest	20,0%	510,7	803,6	10,2%	353,5	626,4	26,1%	149,4	415,1
Straßen – Drivetest	6,9%	207,5	435,0	1,7%	312,1	532,7	28,3%	83,7	177,8
Bahn – Walktest	27,9%	430,3	717,4	22,1%	231,8	458,4	51,5%	191,7	426,9
<b>Samples mit 5G-DSS</b>									
Großstädte – Drivetest	35,8%	177,8	289,5	31,0%	146,8	250,7	0,1%	204,2	204,2
Großstädte – Walktest	26,4%	170,9	277,9	20,4%	159,3	305,4	–	–	–
Kleinstädte – Drivetest	75,4%	157,9	261,0	48,1%	121,8	221,3	2,0%	108,2	158,8
Straßen – Drivetest	79,1%	126,4	229,5	49,9%	92,0	183,8	0,9%	76,0	121,8
Bahn – Walktest	60,9%	72,9	185,0	35,4%	51,1	144,2	0,4%	3,0	4,3

## Crowd

Während sich die Drive- und Walktests auf die maximal möglichen Leistungen in den Netzen konzentrieren, zeigen die Crowdanalysen, was davon bei Nutzern ankommt.

Auch die Crowdsourcing-Disziplin zeigt die Rangfolge, die bereits aus den anderen Kategorien bekannt ist – mit vier beziehungsweise fünf Punkten Abstand zwischen den drei Anbietern. Im Detail gibt es aber Überraschungen: So liegt die Telekom zwar in allen drei Aspekten der Breitband-Güte vorne, doch bei der Reichweite der Breitbandversorgung überholt Telefónica seinen Mitbewerber Vodafone. Bei der Qualität der Breitbandversorgung liegen diese beiden Kontrahenten gleichauf, beim Zeitanteil kann sich Vodafone knapp vor Telefónica behaupten.

Bei der Verfügbarkeit von HD-Sprache, den mit aktiven Messungen ermittelten Upload-Datenraten und in der Stabilitätsbetrachtung liegt Telefónica knapp vor Vodafone. Unangefochtener Erster ist aber auch in diesen Kategorien die Telekom –

deutlich sogar bei den aktiven Download-Messungen. Bei den passiv ermittelten Datenraten gehen wiederum die Telekom

und Vodafone gemeinsam in Führung. Der Champion bei den anspruchsvollen Gaming-Latenzen ist knapp Vodafone.

Anbieter	Telekom	Vodafone	Telefónica
<b>Breitband-Güte</b>			
Qualität der Breitband-Versorgung (%)	98,2	97,4	97,4
Reichweite der Breitband-Versorgung (%)	94,5	94,0	94,9
Zeitanteil mit Breitband-Versorgung (%)	98,5	97,4	97,2
<b>Datenraten (Download)</b>			
Basis Internet (%)	95,6	95,6	95,0
HD Video (%) / UHD Video (%)	86,8/42,6	86,7/40,9	85,4/35,5
<b>Latenz</b>			
Gaming (%) / OTT-Sprachdienste (%)	85,2/96,6	85,3/96,2	78,3/95,1
<b>Sprache</b>			
HD-Sprache (%)	96,5	93,9	95,4
<b>Datenraten (Download, aktiv)</b>			
Durchschn. Durchsatz (Mbit/s)	74,1	57,4	44,5
90%/10% schneller als (Mbit/s)	5,2/176,6	5,3/137,5	3,6/105,6
<b>Datenraten (Upload, aktiv)</b>			
Durchschn. Durchsatz (Mbit/s)	20,6	15,6	16,3
90%/10% schneller als (Mbit/s)	2,4/47,6	1,8/38,2	1,9/37,1
<b>Stabilität</b>			
Transaktionserfolg (%)	94,0	92,9	93,0

### Einzelkritik

**T. . .** Schon zum zwölften Mal in Folge gewinnt die Telekom unseren Mobilfunknetztest in Deutschland und knackt nun erstmals die hierzulande noch nicht erreichte Note „überragend“. Trotz gesteigerter Testanforderungen konnten sich die Bonner bei Sprache und Daten noch einmal steigern.

**Vodafone** hält sein sehr gutes Ergebnis – der leichte Punktezuwachs gegenüber dem Vorjahr bedeutet angesichts strengerer Kriterien sogar eine Leistungssteigerung. Verbessert haben sich die Düsseldorfer insbesondere in der wichtigen Datenkategorie – bei Crowd und Sprachtelefonie halten sie ihr Vorjahresergebnis.

**O2** Den deutlichsten Punktezuwachs unter den deutschen Anbietern erzielt in diesem Jahr O2/Telefónica – was seine Fortschritte beim Netzausbau unterstreicht. In der Sprachwertung liegen die Münchener fast gleichauf mit Vodafone, am deutlichsten gesteigert haben sie sich in der wichtigen Datendisziplin.

## Zuverlässigkeit

Obwohl wir bei dieser Betrachtung unserer Testergebnisse das Pflichtprogramm von der Kür trennen, zeigt sich in Deutschland die vertraute Reihenfolge der Anbieter.

Das Kapitel „Zuverlässigkeit“ kommt dieses Jahr neu hinzu. Es basiert allerdings nicht auf zusätzlichen Testpunkten, sondern ist quasi ein anderer Blick auf die Ergebnisse der voranstehenden Kapitel. Die Analyse basiert darauf, dass umlaut bei allen KPIs zwischen „Qualifier KPIs“ (sozusagen Pflicht) und „Differentiator KPIs“ (Kür) unterscheidet – siehe auch Methodikbeschreibung auf Seite 79. Die Anbieter, die im Pflichtprogramm gut abschneiden, liefern zuverlässige Dienste, unabhängig von eventuellen Höchstleistungen, die sie in der Kür erbringen.

Dennoch hat auch in dieser Betrachtung die Telekom die Nase vorn. Ihr Vorsprung zeigt sich in allen Einzeldisziplinen – deutlicher in den Drive- und Walktests, knapper

im Crowdsourcing. Dass alle Anbieter hier sehr gute oder sogar überragende Noten erzielen, unterstreicht die gestiegene Zuverlässigkeit der deutschen Mobilfunknetze.

Anbieter	Telekom	Vodafone	Telefónica
<b>Sprache</b>			
max. 149 Punkte	145	140	138
<b>Drivetest</b>			
115	98%	95%	95%
<b>Walktest</b>			
33	95%	93%	88%
<b>Daten</b>			
max. 222 Punkte	213	207	200
<b>Drivetest</b>			
172	97%	95%	92%
<b>Walktest</b>			
50	93%	88%	84%
<b>Crowd</b>			
max. 123 Punkte	116	114	113
<b>Crowd</b>			
123	94%	93%	92%
<b>Summe</b>			
493	474	461	451

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).



# Österreich

Dieses Jahr ist das Leistungsniveau in der Alpenrepublik deutlich gestiegen – insbesondere gelingt es den Zweit- und Drittplatzierten, näher an den Spitzenreiter heranzurücken.

Die Rangfolge in der Alpenrepublik sieht zwar auch diesmal vertraut aus – aber ein genauerer Blick auf die Performance der drei Netzbetreiber in Österreich offenbart doch erfreuliche Überraschungen. Ohnehin liegt das Punkte-niveau in diesem Land schon seit Jahren etwas höher als in Deutschland – wenn auch immer noch etwas hinter den schweizerischen Anbieter.

Neben Testsieger Magenta, der die schwer zu erzielende Note „überragend“ bereits zum vierten Mal in Folge einheimst, darf sich dieses Jahr auch die zweitplatzierte A1 Telekom wieder darüber freuen – nachdem ihr dies schon im Jahr 2020 gelungen war. Diesmal ist der Triumph noch größer, denn wie in jedem Jahr haben wir unsere Bewertungs-

kriterien gegenüber dem Vorjahr auch diesmal deutlich verschärft. Umso bemerkenswerter ist zudem die deutliche Steigerung des drittplatzierten Anbieters Drei gegenüber seinem Vorjahresergebnis.

## Sprachverbindungen

Sehen wir uns die Hintergründe im Detail an und beginnen mit der Sprach-Kategorie. In allen getesteten Szenarien gibt es hier einen intensiven Zweikampf zwischen Magenta und A1. In den großstädtischen Walktests konnte sich A1 nicht nur deutlich gegenüber dem Vorjahr verbessern, sondern auch den Konkurrenten Magenta übertrumpfen. Eindeutig

● Drivetest  
○ Walktest  
— Verbindungsstraßen  
... Bahnstrecken



gegenüber ihren Vorjahresergebnissen zugelegt haben die Kontrahenten auch in Kleinstädten – wo vor allem Magenta mit Topleistungen auffällt – und auf den Verbindungsstraßen. Dass die Erfüllungsgrade hier nur noch wenig hinter den größeren und kleineren Städten zurückliegen, ist eine gute Nachricht für Autofahrer auf österreichischen Straßen.

Verbesserungen zeigen sich aber auch in den Ergebnissen von Drei – insbesondere in den Groß- und Kleinstädten konnte die Hutchison-Marke die Distanz zu den Leistungen von Magenta und A1 verringern.

Den Categoriesieg macht Magenta mit besonders kurzen Rufaufbauzeiten und in den Drivetests auch mit höherer Sprachqualität klar. Erfreulich hoch ist auch die MultiRAB-Konnektivität, die belegt, dass auch bei laufenden Telefonaten Datenkommunikation im Hintergrund möglich bleibt.

Einen weiteren Grund zur Freude geben unsere Testergebnisse in Österreich den Bahnreisenden: In den Zügen haben sich alle drei Anbieter gegenüber dem Vorjahr deutlich verbessert – auch wenn sie nach wie vor nicht ganz die Traumergebnisse aus der Schweiz erreichen.

Anbieter	Magenta	A1	Hutchison3
<b>Sprache Großstädte (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,8	99,8	98,9
Rufaufbauzeit P90 (s)	0,8	1,2	2,1
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,5	4,2	4,2
MultiRAB-Konnektivität (%)	100,0	99,8	99,5
<b>Sprache Großstädte (Walktest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,8	99,9	99,5
Rufaufbauzeit P90 (s)	0,8	1,2	1,9
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,4	4,4	4,4
MultiRAB-Konnektivität (%)	99,8	99,5	99,8
<b>Sprache Kleinstädte (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,9	98,7
Rufaufbauzeit P90 (s)	0,9	1,3	2,3
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,5	4,2	4,2
MultiRAB-Konnektivität (%)	100,0	99,7	100,0
<b>Sprache Verbindungsstraßen (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,5	99,3	98,2
Rufaufbauzeit P90 (s)	0,8	1,3	2,5
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,4	4,2	4,0
MultiRAB-Konnektivität (%)	99,9	99,1	99,5
<b>Sprache Bahn (Walktest)</b>			
Erfolgsquote (%)	97,7	97,1	96,7
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,1	1,3	2,2
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,1	4,0	3,7
MultiRAB-Konnektivität (%)	99,2	98,8	98,9

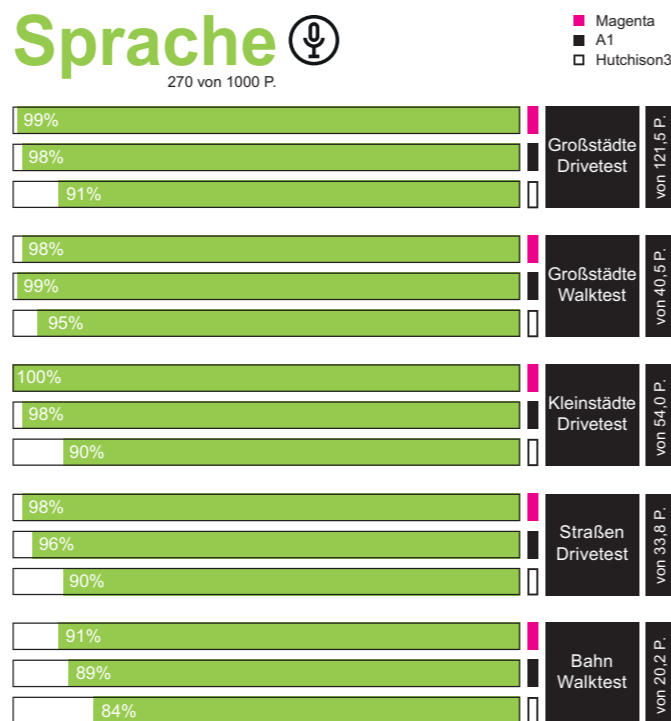


Foto: Design\_Bank/shutterstock.com

## Datenverbindungen

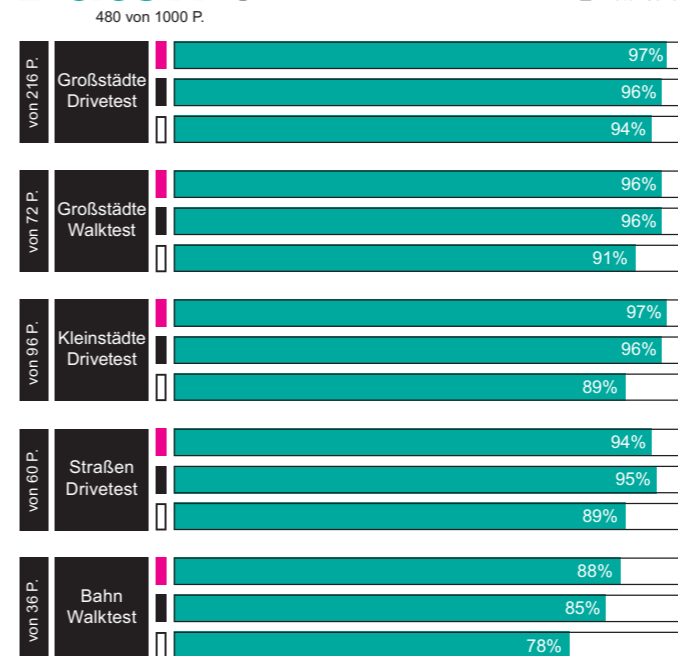
Auch die Datenmessungen zeigen ein ähnliches Bild: Magenta und A1 liefern sich einen Zweikampf auf hohem Niveau. In den groß- und kleinstädtischen Drivetests liegt Magenta leicht vorn, auf den Verbindungsstraßen schneidet A1 etwas besser ab, und bei den Walktests in größeren Städten liegen beide gleichauf. Hutchison Drei hält in der Daten-Disziplin im Wesentlichen sein Vorjahresniveau.

Die guten Ergebnisse spiegeln die hohen Erfolgsquoten in den verschiedenen Daten- und Kleinstädten wie auch auf

den Verbindungsstraßen deutlich über 99 Prozent liegen. Die Datenraten machen dann ein gewisses Stadt-Land-Gefälle sichtbar, das besonders bei Hutchison Drei ausgeprägt ist. Bei den Youtube-Tests schneiden wiederum alle drei Kandidaten in Großstädten, Kleinstädten und auf den Verbindungsstraßen gut ab.

In unserem neuen eGaming-Testfall, der vor allem kurze Latenzzeiten belohnt, zeigen Magenta und A1 gute Leistungen, während Drei hier ein wenig zurückfällt. Insgesamt ordentlich sind auch die Ergebnisse in der Kategorie „Konversations-App“, die IP-

## Daten



Anbieter	Magenta	A1	Hutchison3
<b>Daten (Großstädte; Drivetest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,8/1,2	99,8/1,2	99,6/1,5
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	99,8/0,8	100,0/1,0	100,0/1,4
90%/10% schneller als (Mbit/s)	101,2/305,3	73,1/272,3	50,1/267,6
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	99,9/1,4	99,7/1,9	99,8/2,1
90%/10% schneller als (Mbit/s)	122,0/81,5	13,1/80,5	13,1/70,8
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,8	99,9	99,5
10% schneller als (Mbit/s)	767,7	736,1	734,3
Geschwindigkeit > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	99,5/93,8	99,1/90,5	99,2/88,5
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,8	99,6	99,6
10% schneller als (Mbit/s)	128,0	115,9	99,9
Geschwindigkeit > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	99,8/99,5	99,4/97,6	99,3/97,2
Youtube Video			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,7/1,8	100,0/1,8	99,3/2,0
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,9	8,8	8,8
Youtube Live			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,0/3,6	99,2/3,6	98,6/3,6
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,0	7,8	7,9
Youtube 4K Smartphone			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,8/2,2	99,4/2,1	98,5/2,2
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,6	8,6	9,0
Konversations-App			
Erfolgsquote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	100,0/3,6	99,9/3,5	99,9/3,1
Interaktivität E-Gaming			
Interaktivität E-Gaming (%)	80,3	77,9	63,9
<b>Daten (Großstädte; Walktest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,7/1,2	99,8/1,2	99,3/1,6
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/0,8	100,0/1,0	99,8/1,5
90%/10% schneller als (Mbit/s)	89,5/300,6	73,4/261,4	35,7/254,8
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/1,8	99,8/1,6	99,7/3,4
90%/10% schneller als (Mbit/s)	20,0/76,0	15,6/82,0	6,5/69,0
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,9	99,7
10% schneller als (Mbit/s)	818,6	721,9	777,3
Geschwindigkeit > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	98,6/90,7	99,9/91,4	97,6/78,1
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,4	99,3	98,7
10% schneller als (Mbit/s)	120,3	117,5	95,9
Geschwindigkeit > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	99,5/97,6	98,5/96,8	98,0/94,7
Youtube Video			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,7/1,7	100,0/1,9	98,8/2,1
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	9,1	8,9	8,9
Youtube Live			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	98,4/3,6	98,7/3,7	98,4/3,7
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,0	8,0	8,0
Youtube 4K Smartphone			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,4/2,1	99,7/2,3	99,1/2,2
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	9,1	8,4	9,5
Konversations-App			
Erfolgsquote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,7/3,9	99,9/4,1	99,6/3,1
Interaktivität E-Gaming			
Interaktivität E-Gaming (%)	80,5	79,5	61,4
<b>Daten (Kleinstädte; Drivetest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,8/1,2	99,9/1,2	99,2/1,6
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/0,8	100,0/1,1	99,5/1,8
90%/10% schneller als (Mbit/s)	93,2/290,9	62,8/246,2	25,8/231,9
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/1,5	100,0/1,9	99,7/2,8
90%/10% schneller als (Mbit/s)	16,2/72,2	14,1/78,5	8,7/59,0
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	100,0	99,6
10% schneller als (Mbit/s)	663,5	608,4	620,8
Geschwindigkeit > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	99,3/91,9	99,1/87,1	95,6/64,8
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,8	99,7	99,8
10% schneller als (Mbit/s)	113,2	110,8	79,9
Geschwindigkeit > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	100,0/99,5	99,7/97,6	98,8/95,6
Youtube Video			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	100,0/1,7	99,7/1,8	97,6/2,1
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	9,0	9,0	9,1
Youtube Live			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,7/3,6	98,6/3,6	96,3/3,6
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	7,9	8,0	7,6
Youtube 4K Smartphone			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	100,0/2,2	99,7/2,2	97,8/2,2
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,7	8,8	9,4
Konversations-App			
Erfolgsquote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	100,0/3,7	99,8/3,6	100,0/2,9
Interaktivität E-Gaming			
Interaktivität E-Gaming (%)	76,2	75,0	58,9



Anbieter	Magenta	A1	Hutchison3
<b>Daten (Verbindungsstraßen; Drivetest)</b>			
<b>Internet-Seitenaufwurf</b>			
Erfolgsquote(%)/Ges.sitzungszeit(s)	99,6/1,3	99,5/1,3	99,2/1,5
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/2,0	100,0/1,6	99,3/2,8
90%/10% schneller als (Mbit/s)	19,2/236,0	32,3/210,8	17,3/135,8
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/2,7	100,0/2,9	99,7/4,3
90%/10% schneller als (Mbit/s)	7,6/60,4	7,1/75,6	4,4/33,2
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,3	100,0	98,1
10% schneller als (Mbit/s)	435,2	380,3	230,3
Geschwindigk.>20Mbit/s/100Mbit/s(%)	91,1/56,9	98,4/66,9	90,8/38,9
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,8	98,6	97,2
10% schneller als (Mbit/s)	75,7	104,0	39,3
Geschwindigk.>2Mbit/s/5Mbit/s(%)	98,6/93,6	98,1/93,0	95,0/86,1
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	99,5/1,9	100,0/2,0	99,5/2,0
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	9,4	9,1	9,1
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	96,7/3,7	97,5/3,6	97,9/3,7
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,3	8,0	7,8
<b>Youtube 4K Smartphone</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	99,5/2,2	98,1/2,3	95,6/2,1
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	9,8	8,8	9,8
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%)/Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,6/3,5	99,8/3,6	99,3/2,9
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Interaktivität E-Gaming (%)	72,7	74,2	56,7

Anbieter	Magenta	A1	Hutchison3
<b>Daten (Bahn; Walktest)</b>			
<b>Internet-Seitenaufwurf</b>			
Erfolgsquote(%)/Ges.sitzungszeit(s)	98,0/1,6	97,6/1,8	96,0/2,0
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	98,1/2,7	98,9/2,6	97,7/4,9
90%/10% schneller als (Mbit/s)	14,5/256,1	11,8/220,1	6,7/188,0
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	98,8/3,8	98,8/4,5	96,8/5,9
90%/10% schneller als (Mbit/s)	6,0/50,3	4,9/63,0	3,2/40,8
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	97,7	97,4	97,0
10% schneller als (Mbit/s)	562,3	420,9	437,5
Geschwindigk.>20Mbit/s/100Mbit/s(%)	86,8/48,2	90,5/56,8	76,5/37,3
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	96,9	95,0	94,2
10% schneller als (Mbit/s)	68,7	66,8	44,2
Geschwindigk.>2Mbit/s/5Mbit/s(%)	98,0/90,3	95,1/89,4	93,0/80,3
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	95,0/2,1	91,5/2,1	94,3/2,1
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,0	9,9	9,1
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	93,9/4,0	95,0/4,0	90,7/3,6
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,2	8,1	7,8
<b>Youtube 4K Smartphone</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	96,1/2,4	94,7/2,4	92,0/2,2
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,2	9,8	10,6
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%)/Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,4/3,2	99,4/3,4	99,5/2,7
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Interaktivität E-Gaming (%)	65,8	61,0	47,4

basierte 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. Obwohl Drei in dieser Disziplin nicht ganz vorne mitmisch, halten die Ergebnisse dieses Anbieters gut mit.

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.

Datenraten 7s Download	Magenta			A1			Hutchison Drei		
	Anteil	Durchschn. (Mbit/s)	10% schneller als (Mbit/s)	Anteil	Durchschn. (Mbit/s)	10% schneller als (Mbit/s)	Anteil	Durchschn. (Mbit/s)	10% schneller als (Mbit/s)
<b>Samples mit 5G</b>									
Großstädte – Drivetest	95,5%	467,4	771,6	95,4%	383,2	740,9	94,0%	430,5	740,2
Großstädte – Walktest	75,0%	557,4	869,2	92,7%	383,0	732,7	83,9%	419,4	824,5
Kleinstädte – Drivetest	95,5%	370,5	666,2	90,7%	345,2	617,4	65,3%	379,7	697,6
Straßen – Drivetest	49,4%	286,5	585,2	65,0%	242,6	415,2	19,4%	248,2	502,5
Bahn – Walktest	56,4%	325,4	646,6	81,4%	208,9	480,3	45,1%	297,5	640,2
<b>Samples mit 5G-DSS</b>									
Großstädte – Drivetest	1,5%	181,8	264,3	–	–	–	–	–	–
Großstädte – Walktest	2,7%	138,1	202,7	–	–	–	–	–	–
Kleinstädte – Drivetest	1,4%	135,6	210,4	–	–	–	–	–	–
Straßen – Drivetest	4,3%	99,0	184,8	–	–	–	–	–	–
Bahn – Walktest	5,4%	49,2	92,0	–	–	–	–	–	–

# 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

Hutchison-Marke in Führung vor A1 und Magenta. Die Analyse von HD-Sprachverbindungen ergibt wiederum das ver-

traute Bild. Bei den Transaktionserfolgen und somit der Stabilität liegt Magenta klar vor A1 und Drei.

Anbieter	Magenta	A1	Hutchison3
<b>Breitband-Güte</b>			
Qualität der Breitband-Versorgung (%)	97,1	92,0	94,5
Reichweite der Breitband-Versorgung (%)	89,8	90,9	85,2
Zeitanteil mit Breitband-Versorgung (%)	98,1	95,3	96,1
<b>Datenraten (Download)</b>			
Basis Internet (%)	96,8	96,6	96,4
HD Video (%) / UHD Video (%)	87,8/35,1	88,9/41,0	88,7/37,1
<b>Latenz</b>			
Gaming (%) / OTT-Sprachdienste (%)	94,4/98,2	94,6/98,5	95,5/98,1
<b>Sprache</b>			
HD-Sprache (%)	96,4	94,7	92,3
<b>Datenraten (Download, aktiv)</b>			
Durchschn. Durchsatz (Mbit/s)	48,7	67,0	47,5
90%/10% schneller als (Mbit/s)	4,7/118,0	9,0/144,3	5,8/103,2
<b>Datenraten (Upload, aktiv)</b>			
Durchschn. Durchsatz (Mbit/s)	17,5	20,2	15,2
90%/10% schneller als (Mbit/s)	3,0/40,6	2,7/45,0	2,1/30,5
<b>Stabilität</b>			
Transaktionserfolg (%)	93,9	91,3	91,0

## 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 größeren 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.

Anbieter	Magenta	A1	Hutchison3
<b>Sprache</b>			
max. 148 Punkte	145	144	132
Drivetest	115	98%	88%
Walktest	33	94%	90%
<b>Daten</b>			
max. 222 Punkte	215	214	205
Drivetest	172	98%	94%
Walktest	50	93%	88%
<b>Crowd</b>			
max. 123 Punkte	117	114	115
Crowd	123	96%	94%
Summe	493	477	452

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 Netzbetreiber 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.



- Drivetest
- Walktest
- Verbindungsstraßen
- Bahnstrecken

Anbieter	Swisscom	Sunrise	Salt
<b>Sprache Großstädte (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,8	99,8	99,7
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,2	1,0	1,0
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,5	4,6	4,5
MultiRAB-Konnektivität (%)	99,9	100,0	99,9
<b>Sprache Großstädte (Walktest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,9	99,8	99,9
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,2	0,9	0,9
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,7	4,7	4,6
MultiRAB-Konnektivität (%)	100,0	100,0	100,0
<b>Sprache Kleinstädte (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,9	100,0	100,0
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,2	1,0	1,1
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,4	4,6	4,4
MultiRAB-Konnektivität (%)	100,0	100,0	99,6
<b>Sprache Verbindungsstraßen (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,7	99,8	99,0
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,3	1,0	1,3
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,4	4,6	4,2
MultiRAB-Konnektivität (%)	100,0	100,0	99,5
<b>Sprache Bahn (Walktest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,4	98,9	99,1
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,2	1,0	1,1
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,4	4,4	4,2
MultiRAB-Konnektivität (%)	100,0	99,3	99,9

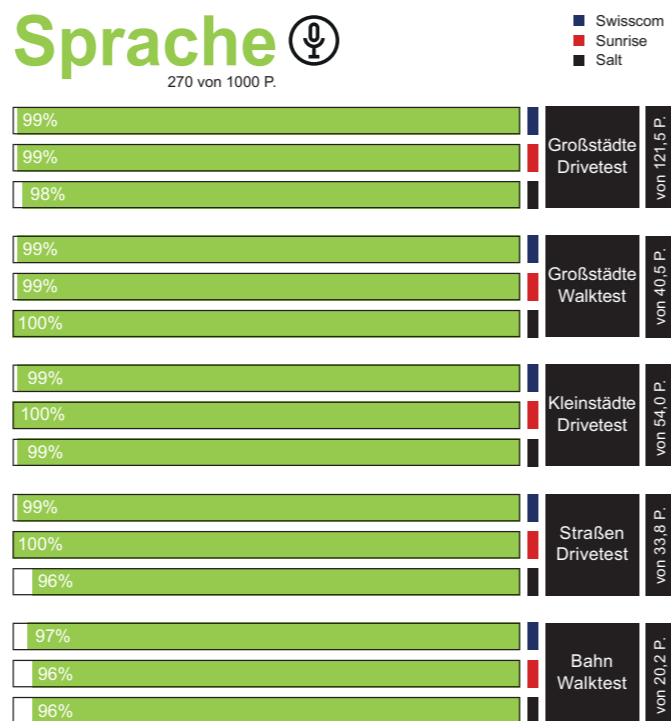


Foto: kavalenkova/shutterstock.com

## Datenverbindungen

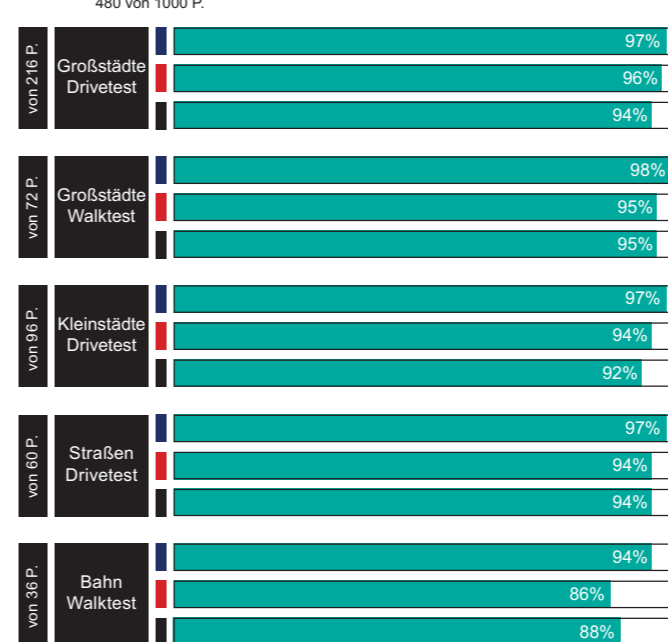
Auch in der Daten-Disziplin liegen die schweizerischen Netzbetreiber nah beieinander. Deutlich zeigt sich dies bei den in Großstädten durchgeführten Drive- und Walktests, wo Swisscom zwar mit hauchdünnem Vorsprung die Nase vorne hat – doch Sunrise und Salt sind dem Erstplatzierten dicht auf den Fersen.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

## Daten



Anbieter	Swisscom	Sunrise	Salt
<b>Daten (Großstädte; Drivetest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,8/1,2	99,9/1,2	99,7/1,4
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	99,9/0,9	99,9/1,2	99,9/1,7
90%/10% schneller als (Mbit/s)	68,8/382,8	30,2/334,7	25,2/216,8
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/1,4	100,0/1,4	99,8/1,5
90%/10% schneller als (Mbit/s)	21,1/97,1	17,6/94,3	19,2/69,3
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,8	99,9	99,7
10% schneller als (Mbit/s)	822,2	816,2	425,8
Geschwindigkeit > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	98,5/85,7	98,3/85,1	95,3/56,6
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,8	99,7	99,5
10% schneller als (Mbit/s)	150,5	140,2	103,8
Geschwindigkeit > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	99,6/98,6	99,6/98,8	99,9/99,4
Youtube Video			
Erfolgsquote/Startzeit (%) / s	99,4/1,8	99,4/1,7	99,7/1,9
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	10,0	11,1	10,1
Youtube Live			
Erfolgsquote/Startzeit (%) / s	99,3/4,0	99,6/4,2	99,0/4,2
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,1	8,7	8,2
Youtube 4K Smartphone			
Erfolgsquote/Startzeit (%) / s	99,0/2,2	99,7/2,2	98,4/2,2
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	9,9	11,3	10,0
Konversations-App			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	100,0/3,6	99,9/3,5	99,9/3,2
Interaktivität E-Gaming			
Interaktivität E-Gaming (%)	80,3	81,7	75,5
<b>Daten (Großstädte; Walktest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	100,0/1,1	99,6/1,1	99,8/1,3
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/0,8	99,7/0,9	100,0/1,6
90%/10% schneller als (Mbit/s)	61,5/380,4	59,1/358,7	29,0/226,4
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/0,9	99,3/1,3	100,0/1,6
90%/10% schneller als (Mbit/s)	32,3/96,4	21,3/98,8	19,2/65,9
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,8	100,0
10% schneller als (Mbit/s)	837,5	902,8	442,4
Geschwindigkeit > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	99,2/81,9	97,9/88,0	95,2/58,2
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,3	99,3
10% schneller als (Mbit/s)	150,1	143,7	102,5
Geschwindigkeit > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	100,0/99,8	98,9/98,4	100,0/99,8
Youtube Video			
Erfolgsquote/Startzeit (%) / s	100,0/1,8	99,7/1,8	100,0/1,8
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,9	10,6	9,2
Youtube Live			
Erfolgsquote/Startzeit (%) / s	99,2/4,2	99,2/4,3	99,6/3,9
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	7,6	8,4	8,0
Youtube 4K Smartphone			
Erfolgsquote/Startzeit (%) / s	100,0/2,2	99,6/2,2	99,2/2,2
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,0	10,6	8,7
Konversations-App			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	100,0/4,1	100,0/4,1	100,0/3,9
Interaktivität E-Gaming			
Interaktivität E-Gaming (%)	86,2	85,4	77,5
<b>Daten (Kleinstädte; Drivetest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,9/1,2	99,9/1,3	99,8/1,4
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	99,9/0,9	100,0/1,2	99,8/1,6
90%/10% schneller als (Mbit/s)	69,2/354,0	34,2/308,9	25,6/217,6
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/1,3	100,0/2,1	99,8/2,0
90%/10% schneller als (Mbit/s)	22,4/92,0	10,7/85,7	13,0/62,2
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,8	99,8	99,5
10% schneller als (Mbit/s)	789,1	776,7	385,3
Geschwindigkeit > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	99,2/89,5	98,1/82,4	94,9/56,2
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,5	98,8
10% schneller als (Mbit/s)	146,4	121,2	89,9
Geschwindigkeit > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	99,5/99,1	99,4/97,2	99,5/98,4
Youtube Video			
Erfolgsquote/Startzeit (%) / s	99,7/1,8	99,4/1,8	99,4/1,9
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	9,8	10,9	10,0
Youtube Live			
Erfolgsquote/Startzeit (%) / s	99,4/4,1	98,7/4,3	98,7/4,0
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,2	8,7	8,1
Youtube 4K Smartphone			
Erfolgsquote/Startzeit (%) / s	100,0/2,1	99,0/2,2	98,7/2,2
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	9,9	11,2	10,0
Konversations-App			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	100,0/3,6	100,0/3,4	99,8/3,3
Interaktivität E-Gaming			
Interaktivität E-Gaming (%)	78,3	78,8	74,2



Anbieter	Swisscom	Sunrise	Salt
<b>Daten (Verbindungsstraßen; Drivetest)</b>			
<b>Internet-Seitenaufwurf</b>			
Erfolgsquote(%)/Ges.sitzungszeit(s)	99,9/1,2	99,8/1,3	99,5/1,4
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/1,1	100,0/2,1	100,0/1,7
90%/10% schneller als (Mbit/s)	50,6/315,1	18,8/257,6	31,8/168,1
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/2,1	100,0/3,2	99,7/2,7
90%/10% schneller als (Mbit/s)	10,8/78,9	5,9/63,2	8,0/54,7
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,7	100,0
10% schneller als (Mbit/s)	703,4	602,5	269,4
Geschwindigk.>20Mbit/s/100Mbit/s(%)	98,2/80,9	92,9/56,5	96,9/51,5
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	98,8	99,4	98,4
10% schneller als (Mbit/s)	123,7	94,8	67,0
Geschwindigk.>2Mbit/s/5Mbit/s(%)	98,8/96,7	98,1/95,3	98,1/92,7
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	99,4/1,9	98,8/1,8	98,2/2,0
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	9,7	10,8	9,8
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	99,4/4,2	98,7/4,1	100,0/3,9
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,0	8,6	8,1
<b>Youtube 4K Smartphone</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	98,7/2,1	100,0/2,1	98,1/2,0
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	9,5	10,9	9,8
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%)/Sprachqual.P10(MOS-LQO)	100,0/3,4	100,0/3,4	100,0/3,3
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Interaktivität E-Gaming (%)	76,8	79,3	73,9

Anbieter	Swisscom	Sunrise	Salt
<b>Daten (Bahn; Walktest)</b>			
<b>Internet-Seitenaufwurf</b>			
Erfolgsquote(%)/Ges.sitzungszeit(s)	99,1/1,4	98,1/1,6	98,2/1,7
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	99,5/1,7	99,3/3,3	99,3/3,9
90%/10% schneller als (Mbit/s)	24,0/293,3	11,9/237,0	10,0/161,7
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	99,5/2,2	99,0/4,2	98,5/3,0
90%/10% schneller als (Mbit/s)	11,9/72,7	5,0/53,3	8,8/54,2
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,1	99,3	99,8
10% schneller als (Mbit/s)	562,3	423,0	230,2
Geschwindigk.>20Mbit/s/100Mbit/s(%)	91,8/65,3	84,6/46,9	81,2/29,5
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,3	95,9	96,2
10% schneller als (Mbit/s)	99,7	66,6	67,6
Geschwindigk.>2Mbit/s/5Mbit/s(%)	97,9/96,0	95,3/87,5	97,3/91,5
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	98,6/1,9	94,2/2,1	98,1/2,1
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	9,2	10,5	9,9
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	96,5/4,2	93,1/4,4	94,7/4,0
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	7,8	8,6	7,9
<b>Youtube 4K Smartphone</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	96,1/2,3	93,5/2,2	95,5/2,2
Zeit bis zur vollen Auflösung (s)	8,7	10,7	9,5
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%)/Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,8/3,3	99,9/3,2	99,8/3,3
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Interaktivität E-Gaming (%)	67,7	65,8	60,7

Sofern man auf so hohem Niveau überhaupt klagen will, zeigt Sunrise leichtes Verbesserungspotenzial bei den Youtube-Tests, während Salt bei den Upload- und Download-Tests in Groß- und Kleinstädten noch etwas zulegen könnte. Sehr gute Ergebnisse zeigen aber wiederum alle drei schweizerischen Netzbetreiber in unseren neuen Testfällen „Kon-

versations-App“ – also bei der Untersuchung IP-basierter Sprachübertragungen in entsprechenden Apps – sowie dem auf kurze Latenzzeiten abzielenden eGaming-Tests. Seinen Gesamtsieg verdankt Swisscom nicht zuletzt der weiten Verbreitung der Kombination von 5G NR mit der „4 Carrier Aggregation“ (4CA) in seinem Netz.

**Datenfunk in der Bahn**  
Noch eine Tradition: Seit Jahren zeigen die schweizerischen Anbieter, wie nahezu perfekte Mobilfunkversorgung in Zügen aussieht. Die Leistungen, die vor allem Swisscom dabei erbringt, liegen auch in diesem Jahr wieder auf höchstem Niveau. Auffällig ist jedoch, dass insbesondere Sunrise in dieser Disziplin ein wenig

hinter seiner Vorjahresform zurückbleibt. So gelingt es denn auch Salt, den Kontrahenten Sunrise in dieser Disziplin zu überholen – wenn auch mit ebenfalls ein paar Punkten weniger als im Vorjahr. Die Ergebnisse hier sind immer noch sehr gut – haben ihren deutlichen Vorsprung vor den stärksten Betreibern in Österreich jedoch eingebüßt.

## 5G

**Auch in der Schweiz läuft der 5G-Ausbau auf Hochtouren. Unsere gezielte Analyse der 5G-Ergebnisse belegt Steigerungen aller drei schweizerischen Anbieter gegenüber ihren Vorjahreswerten in allen untersuchten Szenarien. Besonders deutlich holt in dieser Hinsicht jedoch Salt auf.**

Um die Fortschritte der starken eidgenössischen Anbieter beim 5G-Ausbau zu beleuchten, betrachten wir auch in diesem Jahr wieder exemplarisch die Ergebnisse der Sieben-Sekunden-Download-Tests aus der Daten-Disziplin. Die darin ermittelten Anteile von Samples mit 5G und 5G-DSS finden sich ähnlich auch bei den anderen Datentests. Als Erstes fallen die sehr hohen Datenraten auf, die in vielen der untersuchten Szenarien deutlich über 800 Mbit/s liegen. Auch die Anteile mit 5G sind bei allen drei Anbietern gegenüber dem Vorjahr noch einmal deutlich gestiegen. Erneut fällt auf,

dass in der Schweiz lediglich Swisscom in nennenswertem Umfang auf die Kapazitätsverteilungstechnik DSS setzt. In Summe ergibt sich so auch bei diesem Anbieter eine hohe 5G-Abdeckung –

selbst auf Straßen und in Zügen. Wo DSS eingesetzt wird, geht es allerdings zulasten der Datenraten. Beeindruckend ist überdies, wie stark Salt in allen Szenarien gegenüber dem Vorjahr zugelegt hat.

Datenraten 7s Download	Swisscom			Sunrise			Salt		
	Anteil	Durchschn. (Mbit/s)	10% schneller als (Mbit/s)	Anteil	Durchschn. (Mbit/s)	10% schneller als (Mbit/s)	Anteil	Durchschn. (Mbit/s)	10% schneller als (Mbit/s)
<b>Samples mit 5G</b>									
Großstädte – Drivetest	77,9%	499,0	864,4	97,1%	392,2	821,2	78,7%	207,6	478,3
Großstädte – Walktest	69,8%	532,7	913,6	92,2%	494,5	915,8	70,7%	229,0	519,3
Kleinstädte – Drivetest	79,6%	448,0	820,5	93,6%	378,5	788,8	62,6%	224,8	515,6
Straßen – Drivetest	49,4%	458,0	807,9	60,8%	319,9	686,8	25,9%	238,1	500,9
Bahn – Walktest	48,5%	360,3	726,1	71,4%	197,3	460,2	47,8%	122,7	316,2
<b>Samples mit 5G-DSS</b>									
Großstädte – Drivetest	18,5%	129,9	240,5	–	–	–	–	–	–
Großstädte – Walktest	20,9%	111,8	246,8	–	–	–	–	–	–
Kleinstädte – Drivetest	17,0%	176,2	303,0	–	–	–	–	–	–
Straßen – Drivetest	38,2%	168,1	290,9	–	–	–	–	–	–
Bahn – Walktest	35,4%	117,8	245,0	–	–	–	–	–	–

## Crowd

**Wieviel Leistung kommt bei den Kunden an? Auch im Crowdsourcing führt Swisscom knapp, dicht gefolgt von Sunrise und mit etwas größerem Abstand von Salt.**

Die Crowdsourcing-Analysen liefern in der Schweiz dieselbe Rangfolge wie die Gesamtwertung sowie die Kategorien Daten und Sprache. Damit bestätigen sie die Resultate der Drive- und Walktests – wobei Crowdsourcing immer auch die Tarif- und Gerätewahl der Kunden widerspiegelt. Insgesamt führt erneut Swisscom mit zwei Punkten Vorsprung vor Sunrise. Salt folgt auf Platz drei mit fünf Punkten Abstand zu Sunrise. Bei der Qualität der Breitbandversorgung sowie beim Zeitanteil mit Broadband führt Sunrise knapp vor Swisscom. Salt liegt hier etwas deutlicher hinter dem Führungsduo. Bei der Reichweite der Breitbandversorgung setzt sich wiederum Swisscom an die Spitze. Dasselbe gilt für die Untersuchung der Datenraten (sowohl passiv als auch aktiv) und für die Bewertung der Latenzen.

Die Verfügbarkeit von HD-Sprache ist wieder ein Kopf-an-Kopf-Rennen zwischen Sunrise und Swisscom, das ersterer knapp gewinnt. Auf hohem Niveau führt Sunrise bei der Stabilität knapp vor den hier gleichstarken Anbietern Swisscom und Salt.

Anbieter	Swisscom	Sunrise	Salt
<b>Breitband-Güte</b>			
Qualität der Breitband-Versorgung (%)	97,0	98,2	95,6
Reichweite der Breitband-Versorgung (%)	97,5	95,8	89,7
Zeitanteil mit Breitband-Versorgung (%)	98,3	98,7	96,4
<b>Datenraten (Download)</b>			
Basis Internet (%)	96,4	96,0	95,4
HD Video (%) / UHD Video (%)	90,5/43,2	89,4/40,2	88,2/37,6
<b>Latenz</b>			
Gaming (%) / OTT-Sprachdienste (%)	96,2/98,4	94,2/97,5	92,9/97,5
<b>Sprache</b>			
HD-Sprache (%)	96,7	96,9	92,0
<b>Datenraten (Download, aktiv)</b>			
Durchschn. Durchsatz (Mbit/s)	88,2	61,0	65,2
90%/10% schneller als (Mbit/s)	9,1/201,7	5,7/129,6	6,0/157,1
<b>Datenraten (Upload, aktiv)</b>			
Durchschn. Durchsatz (Mbit/s)	27,2	21,3	22,0
90%/10% schneller als (Mbit/s)	3,9/55,1	2,5/48,5	3,9/44,7
<b>Stabilität</b>			
Transaktionserfolg (%)	94,5	94,7	94,5

## Einzelkritik

**swisscom** Zum fünften Mal in Folge gewinnt Swisscom unseren Test in der Schweiz. Mit den besten Ergebnissen in den Kategorien Daten und Crowd, Topleistungen beim 5G-Ausbau und der höchsten Punktzahl in der bisherigen Netztest-Saison 2022/23 erzielt Swisscom erneut die Note „überragend.“

**Sunrise** Über die Note „überragend“ darf sich Sunrise sogar schon zum siebten Mal in Folge freuen – und außerdem darüber, dieses Jahr in der Sprach-Disziplin vorne zu liegen. Aber auch seine Leistungen in den anderen Testkategorien sowie beim 5G-Ausbau sind überzeugend.

**Salt.** Der kleinste Anbieter Salt zeigt in der Schweiz dieses Jahr eine deutliche Leistungssteigerung und rückt in vielen Testdisziplinen an die zweitplatzierte Sunrise heran. Deutlich ist zudem der Fortschritt beim 5G-Ausbau. Nächstes Ziel könnte auch für Salt die Note „überragend“ sein.

## Zuverlässigkeit

**Das hohe Leistungs-niveau in der Schweiz zeigt auch die Betrachtung der Basis-Leistungen – die bei den Eidge-nossen vertraute Rangfolge ergibt diese ebenso.**

Die diesmal von uns zu den Ergebnisdarstellungen hinzugefügte Betrachtung der Pflicht-Kategorien beziehungsweise Basis-Leistungen zeigt zunächst das vertraute Bild. Sie belegt aber gleichzeitig das insgesamt sehr hohe Leistungs-niveau. Lagen Swisscom und Sunrise schon in der Sprach- und der Crowd-Wertung eng beinander, sind sie bei der Zuverlässigkeit in diesen Kategorien nach Punkten gleichauf. Auch Salt folgt hier mit nur geringem Abstand. Etwas ausgeprägter vom Verfolgerfeld kann sich Gesamtsieger Swisscom in der Daten-Disziplin absetzen, und dort

wiederum besonders bei den in Großstädten durchgeführten Walktests. In dieser Teilwertung schafft es Salt übrigens, in der Sprach-Disziplin mit Swisscom gleichzu-

ziehen und sich in der Daten-Disziplin vor Sunrise zu setzen. Aber auch hier zeigt sich letztlich, dass die Schweiz in puncto Leistung insgesamt weit oben steht.

Anbieter	Swisscom	Sunrise	Salt
<b>Sprache</b>			
max. 148 Punkte	146	146	145
<b>Drivetest</b>			
115	98%	99%	97%
<b>Walktest</b>			
33	98%	97%	98%
<b>Daten</b>			
max. 222 Punkte	217	214	213
<b>Drivetest</b>			
172	98%	98%	96%
<b>Walktest</b>			
50	98%	92%	95%
<b>Crowd</b>			
max. 123 Punkte	117	117	114
<b>Crowd</b>			
123	96%	95%	93%
<b>Summe</b>			
493	480	477	472

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).



## 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-Netztestpartner 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

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 führen 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 führen 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-



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.



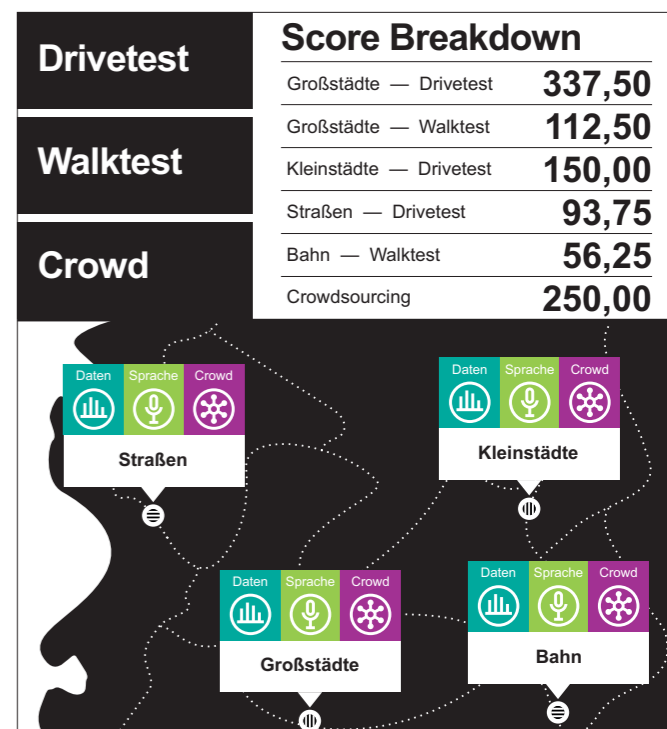
Die Walktest-Teams setzen Trolleys oder Rucksäcke ein, in denen starke Akkus die Test-Smartphones speisen.

### Sprache

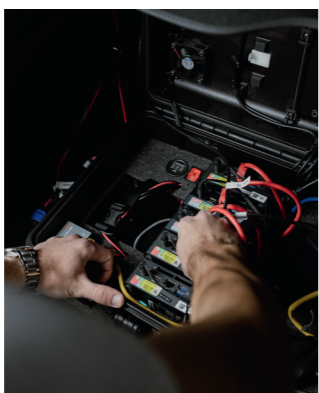
Der Parameter HD-Sprache zeigt den Anteil, zu dem Sprachverbindungen des Nutzers in HD-Qualität aufgebaut wurden – und somit via VoLTE (Voice over LTE). Bedingung war, dass das Smartphone diesen Standard tatsächlich unterstützt.

### 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.



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



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

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.

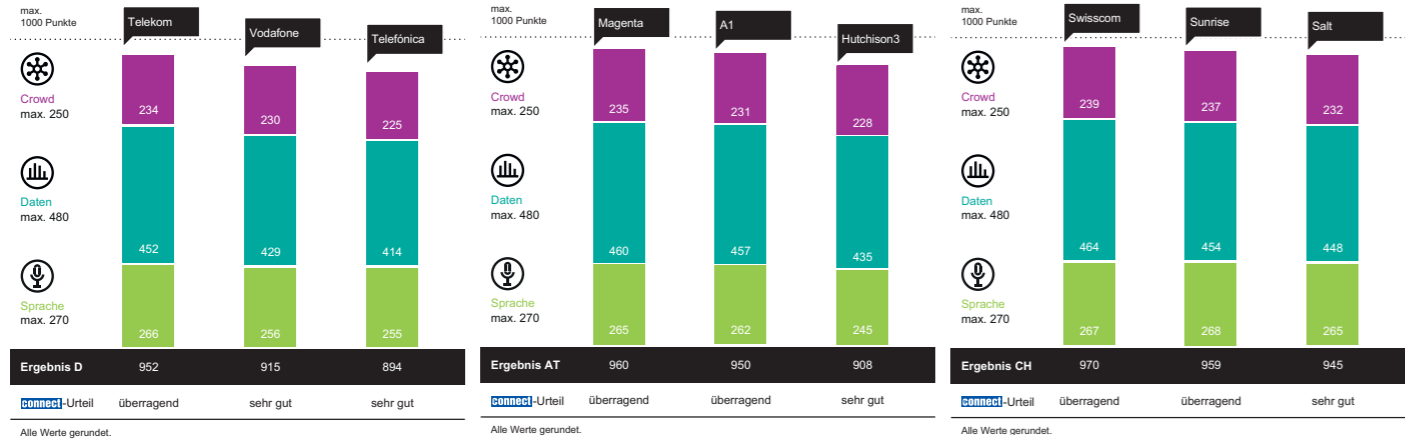
Dazu zählt, dass connect und umlaut die Netzbetreiber frühzeitig über die Rahmenbedingungen des Tests informieren. In dem dazu kommunizierten „Framework“ werden unter anderem die für unsere Messungen genutzten Smartphones definiert, die bei den Messungen und Auswertungen berücksichtigten Parameter, das 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 noch mal 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 liegen 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 Kategori-

en 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



Hakan Ekmen, CEO Telekommunikation bei umlaut, Teil von Accenture

# „Die Netzbetreiber trotzen den Herausforderungen.“

**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 ein-

deutige 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 Net-

zen 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.