

# Der große Mobilfunknetztest 2025



Seit nunmehr 31 Jahren gibt es unseren Test der Mobilfunknetze schon. Wie gewohnt, haben wir auch in diesem Jahr unsere Messmethodik in enger Zusammenarbeit mit unserem Testpartner umlaut weiterentwickelt und verfeinert. Wie schneiden die Mobilfunknetze in Deutschland, Österreich und der Schweiz 2025 ab?



Unser Mobilfunknetztest feierte im Vorjahr sein 30. Jubiläum. Wenn es seit seinen Anfängen 1993 eine Konstante gibt, dann diese: Kontinuierlich haben sich der Umfang der Betrachtung und die Messmethodik weiterentwickelt.

Umso mehr gilt dies seit 2004: Seit jenem Jahr arbeitet connect mit dem Aachener Benchmarking-Spezialisten zusammen, der damals noch als „P3“ firmierte und seit 2019 den Namen umlaut trägt. Gemeinsam haben wir die Zahl der untersuchten Länder immer wieder erweitert. Zum Heimatland Deutschland kam 2011 die Schweiz hinzu, 2012 Österreich und 2014 das Vereinigte Königreich. 2015 ging es mit den Niederlanden und Spanien weiter, seither folgten immer wieder weitere Länder.

**In der Branche führend**  
Obwohl manche Nachahmer hinzugekommen sind, gilt der connect-Mobilfunknetztest seit vielen Jahren als wichtigster und am meisten anerkannter Benchmark in der Branche. CTOs richten ihre Planungen nach seinen Ergebnissen aus, und viele Kunden treffen ihre Entscheidung für einen Anbieter auf Basis unserer Testurteile. Um diesen Qualitätsvorsprung zu halten, arbeiten umlaut und connect regelmäßig daran, die Testkriterien an die

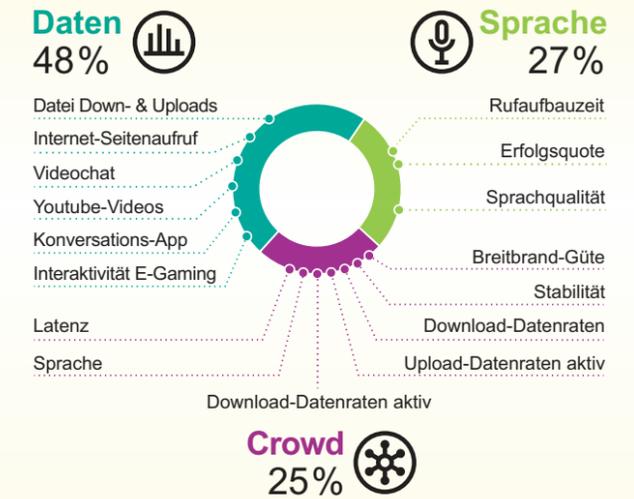
aktuellen Entwicklungen in den Mobilfunknetzen anzupassen.

So zählen seit diesem Jahr zum Beispiel die zunehmend wichtigen Videochats zu unserem Testprogramm, zudem haben wir einige weitere Schwellenwerte und Gewichtungen an aktuelle Anforderungen angepasst.

### Energieeffizienz messen

Über Leistungs- und Qualitätsaspekte hinaus treibt die Mobilfunkbranche noch ein wichtiges Thema um: die Energieeffizienz der Netze. Wie lassen sich hohe Verfügbarkeit und Leistung mit möglichst geringem Energieeinsatz unter einen Hut bringen? Dieser Aspekt ist allerdings kein Bestandteil unserer Bewertung. Dennoch lässt er sich im Rahmen der vorhandenen Messmethodik quantifizieren. Eine erste Betrachtung zu dieser Frage finden Sie auf Seite 78 im vorliegenden Test. Und wie bereits in früheren Ausgaben angekündigt, werden wir sie auch in Zukunft weiter im Blick behalten.

Im aktuellen Test bleibt das Ziel, die maximale Leistungsfähigkeit der Netze auszuloten, aber auch die alltagsrelevante Performance im Blick zu behalten. Lesen Sie hier, wie die Anbieter in Deutschland, Österreich und der Schweiz in unserem anspruchsvollen Vergleichstest abschneiden. **Hannes Rügheimer**



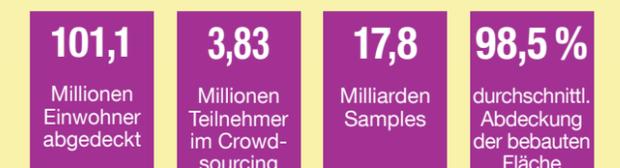
## Praxisnahe Wertung

Die heute relevantesten Smartphone-Anwendungen sind Text-, Sprach- und Video-Messaging, App-Nutzung und mobile Web-Anwendungen. Sie alle basieren auf Datenverbindungen, die aus diesem Grund mit 48% in unsere Gesamtwertung einfließen. Doch auch Sprachtelefonie ist nach wie vor wichtig und soll gut funktionieren, wenn man sie braucht. Sie macht deshalb 27% des Gesamtergebnisses aus. Crowdsourcing steuert 25% bei. Diese Tests ergänzen die leistungsorientierten Messungen um Analysen der von einer großen Zahl Netznutzer wahrgenommenen „User Experience“.

## 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 76.

# Deutschland Daten

Bei der 5G-Versorgung und in unseren Messungen hat die Telekom insgesamt die Nase vorn – auf dem Land deutlicher als in den Städten. Doch Telefónica holt auf.

Beim Blick auf die Gesamtpunkte in der wichtigen Daten-Disziplin kann die Telekom exakt ihr Ergebnis vom Vorjahr halten, Telefónica verbessert sich um zwei Punkte, während Vodafone drei Punkte verliert.

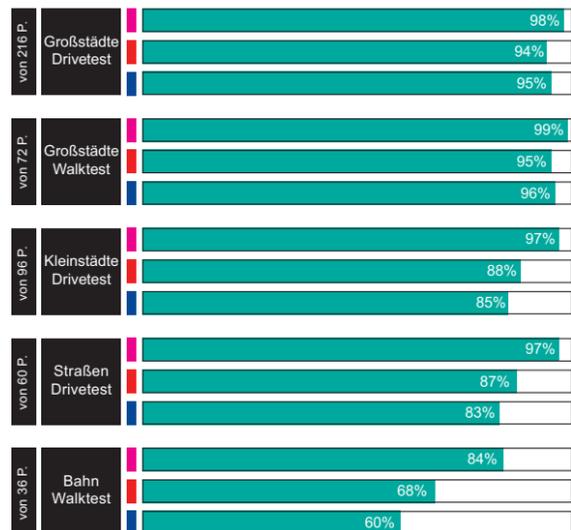
In den Drive- und Walktests, die mit dem leistungsstarken und für alle Netzkonfigurationen ausgelegten Samsung S23 durchgeführt wurden, werden auch die Fortschritte beim 5G-Ausbau deutlich: In der Summe der in diesen Tests über 5G gesammelten Messwerte liegt die Telekom insgesamt vorn – in Großstädten mit mehr als 99 % (Telefónica/O2: fast 96 %, Vodafone: rund 89 %).

Außerhalb der Großstädte hat Vodafone aber einen größeren 5G-Anteil als Telefónica: In Kleinstädten kommt die Telekom auf über 97 %, Vodafone auf circa 80 % und Telefónica auf rund 74 %. Auf den Verbindungsstraßen liegt die Telekom ebenfalls mit einem 5G-Anteil von

immer noch ungefähr 93 % in Führung, Vodafone erzielt hier circa 76 %, Telefónica rund 71 %. Noch deutlicher wird der 5G-Vorsprung der Bonner in der Bahn: Selbst dort sehen unsere Messungen im Telekom-Netz immer noch über 95 % 5G-Anteil, während Vodafone hier nur noch auf knapp 65 % und Telefónica auf knapp 58 % kommen. Wie viel dieser 5G-Versorgung tatsächlich bei den Kunden ankommt, zeigt die Spalte „Mobilfunk-Standards“ rechts.

## Städte: Telekom führt, Telefónica vor Vodafone

Bei den im Rahmen der Drive- und Walktests in Großstädten durchgeführten Datenmessungen liegt die Telekom vorn. In beiden Fällen folgt Telefónica/O2 mit Abstand, aber jeweils einen Prozentpunkt vor Vodafone. Der Netzausbau der Münchener in den Großstädten zeigt hier seine Wirkung. Bei den in städtischen Drivetests erfassten Datenraten



**Wettkampf: Die Telekom liegt in allen Szenarien vorn. In den Großstädten überholt O2/Telefónica jedoch Vodafone.**

Anbieter	Telekom	Vodafone	Telefónica
<b>Daten (Großstädte: Drivetest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,9/0,8	99,8/1,0	99,7/1,0
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	99,9/0,7	99,8/1,4	99,9/1,2
90%/10% schneller als (Mbit/s)	99,3/321,3	35,2/281,7	41,6/277,6
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/1,3	99,8/2,4	100,0/2,1
90%/10% schneller als (Mbit/s)	18,7/97,2	9,0/77,4	10,3/76,6
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote(%)	99,9	99,7	99,8
10% schneller als (Mbit/s)	915,5	564,3	597,8
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	99,4/94,5	97,4/79,2	96,6/82,4
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote(%)	99,9	99,8	99,9
10% schneller als (Mbit/s)	138,5	119,4	110,1
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	99,9/99,3	99,1/95,1	99,4/97,6
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,8/1,3	99,4/1,6	99,6/1,5
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1080	1080
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,8/2,2	99,5/2,5	99,3/2,4
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1079	1079
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,9/4,3	99,9/3,9	99,8/3,9
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming(%)	99,3/88,4	97,5/79,4	97,7/79,3
<b>Interaktivität Videochat</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat(%)	98,6/94,3	95,8/89,9	97,3/90,4
<b>Daten (Großstädte: Walktest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	100,0/0,8	99,7/1,0	99,8/0,9
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/0,6	99,8/1,1	100,0/1,2
90%/10% schneller als (Mbit/s)	111,8/326,9	43,6/282,3	51,4/273,0
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/1,3	100,0/1,9	99,4/1,8
90%/10% schneller als (Mbit/s)	24,7/97,8	17,2/81,0	14,2/74,8
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote(%)	100,0	99,6	100,0
10% schneller als (Mbit/s)	870,7	589,5	483,7
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	99,6/95,9	98,1/77,8	98,3/84,3
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote(%)	100,0	99,6	99,6
10% schneller als (Mbit/s)	139,0	119,3	106,0
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	99,4/99,4	99,4/98,1	99,6/97,9
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,8/1,3	99,6/1,6	99,4/1,5
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1080	1080
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,8/2,1	99,4/2,5	99,4/2,4
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1079	1080
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming(%)	100,0/4,4	99,9/4,3	99,8/4,4
<b>Interaktivität Videochat</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat(%)	99,4/90,7	97,9/81,4	98,1/83,4
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,2/95,4	95,8/90,9	98,1/91,6
<b>Daten (Kleinstädte: Drivetest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,9/0,9	99,6/1,2	99,4/1,3
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/0,9	99,7/2,1	99,7/3,0
90%/10% schneller als (Mbit/s)	65,8/254,0	22,8/215,5	14,7/204,1
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	99,9/1,6	99,6/3,6	99,7/3,6
90%/10% schneller als (Mbit/s)	13,7/91,1	5,2/65,0	5,7/59,5
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote(%)	100,0	99,3	99,3
10% schneller als (Mbit/s)	535,0	397,2	354,2
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	98,5/81,8	91,8/56,0	89,3/50,1
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote(%)	100,0	99,7	98,7
10% schneller als (Mbit/s)	129,1	97,2	79,3
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	99,6/98,4	97,1/92,3	97,7/94,0
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,9/1,4	98,9/1,8	97,3/2,0
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1079	1080
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,7/2,4	98,0/2,7	98,4/2,9
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1078	1077
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming(%)	99,9/4,1	99,9/3,7	99,6/3,9
<b>Interaktivität Videochat</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat(%)	98,8/84,8	94,5/74,8	92,7/69,8
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	98,2/92,4	94,1/87,9	94,3/83,6

liegt der P90-Wert (die schnellsten 10%) im Telekom-Netz bei beeindruckenden 915 Mbit/s, während Telefónica/O2 mit 598 Mbit/s und Vodafone mit 564 Mbit/s eng aufeinander folgen. In den Walktests zeigt sich eine leichter Vorteil für Vodafone.

## Telekom auf dem Land vorn

In kleineren Städten und auf den Verbindungsstraßen wächst der Vorsprung der Telekom, Vodafone und Telefónica/O2 folgen erst mit einigem Abstand. Auf Ebene der getesteten Services zeigt Telefónica/O2 vor allem bei Youtube-Abrufen Verbesserungspotenzial. Erfreulich ist jedoch, dass trotz unterschiedlicher Performance die Erfolgsquoten der meisten getesteten Anwendungen recht hoch sind.

## Leichte Verbesserungen in deutschen Zügen

Beim Dauer-Problemthema Bahn gab es bei allen drei Anbietern kleine Verbesserungen gegenüber dem Vorjahr. Doch der Abstand zu den anderen Testszenerien ist deutlich. Die relativ besten Resultate erzielt auch hier die Telekom, Vodafone folgt in klarem Abstand, Telefónica/O2 erneut deutlich dahinter. Vielleicht sehen wir aber doch erste Erfolge der bei allen Betreibern angelaufenen Ausbaustrebungen.



Deutschlandreise: Die diesjährige Testtour führte durch 23 Großstädte (11 davon mit Walktests) und 25 Kleinstädte.

Anbieter	Telekom	Vodafone	Telefónica
<b>Daten (Verbindungsstraßen: Drivetest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,6/1,0	98,4/1,3	98,7/1,4
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	99,8/1,4	99,5/3,7	100,0/4,2
90%/10% schneller als (Mbit/s)	37,1/212,2	10,7/172,1	7,6/144,6
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	100,0/2,3	100,0/4,5	99,6/5,2
90%/10% schneller als (Mbit/s)	9,5/84,7	3,9/57,6	3,7/52,8
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote(%)	99,5	99,3	98,4
10% schneller als (Mbit/s)	370,3	242,7	219,3
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	97,5/78,8	83,4/42,6	81,2/29,1
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote(%)	99,8	99,3	98,9
10% schneller als (Mbit/s)	124,1	94,9	74,9
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	98,9/96,6	96,9/89,4	96,2/88,0
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,6/1,5	97,4/1,9	93,9/2,1
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1078	1078
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	99,5/2,4	95,9/2,9	95,5/3,1
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1079	1076	1073
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	100,0/3,9	99,1/3,6	99,5/3,6
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming(%)	97,5/83,1	90,5/72,8	89,8/69,8
<b>Interaktivität Videochat</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat(%)	94,2/90,5	87,9/88,1	90,9/86,0

Anbieter	Telekom	Vodafone	Telefónica
<b>Daten (Bahn: Walktest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	98,1/1,5	94,1/1,8	90,3/2,0
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	99,5/4,5	97,9/6,7	96,6/10,6
90%/10% schneller als (Mbit/s)	7,0/240,0	5,1/167,5	2,3/200,2
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer(%) / s	99,7/4,1	98,7/6,9	97,6/7,3
90%/10% schneller als (Mbit/s)	4,4/60,8	2,6/46,0	2,5/40,8
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote(%)	97,7	97,1	91,9
10% schneller als (Mbit/s)	483,6	288,2	322,8
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s(%)	81,9/44,4	69,4/30,6	63,0/35,6
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote(%)	98,7	97,4	95,5
10% schneller als (Mbit/s)	84,4	49,7	48,5
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s(%)	97,9/92,0	95,2/85,8	94,2/82,9
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	95,5/2,2	86,4/2,6	84,2/2,6
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1076	1077	1073
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit(%) / s	92,9/3,0	79,7/3,5	78,5/3,6
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1075	1068	1064
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,7/3,5	97,8/3,3	99,0/3,4
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming(%)	84,3/71,4	77,7/64,5	70,5/63,7
<b>Interaktivität Videochat</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat(%)	78,9/84,3	71,4/77,7	73,5/77,1

Crowdsourcing-Samples	Telekom		Vodafone		Telefónica	
	Mai 24	November 24	Mai 24	November 24	Mai 24	November 24
2G/3G	2,5%	2,1%	4,4%	3,5%	3,8%	2,8%
4G	84,4%	81,4%	78,9%	76,2%	84,3%	79,9%
5G Non-Standalone	13,1%	16,4%	16,3%	19,3%	11,8%	17,1%
5G Standalone	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,1%	0,1%

Alle Werte auf eine Nachkommastelle gerundet. Die interne Berechnung von Punkten und Prozentwerten erfolgte mit drei Nachkommastellen.

# Sprache

Beim Telefonieren in Städten ist Vodafone der führenden Telekom dicht auf den Fersen, Telefónica/O2 folgt in geringem Abstand. Auf dem Land sind die Unterschiede größer.

Dass die in der Telefonie-Disziplin erreichten Score-Werte insgesamt hoch sind und dies gerade auch für die Erfolgsquoten zutrifft, ist eine gute Nachricht. Denn beim Telefonieren fallen Qualitätsmängel vor allem dann auf, wenn die Verbindung nicht zustande kommt oder die Sprachqualität empfindlich schlecht ausfällt.

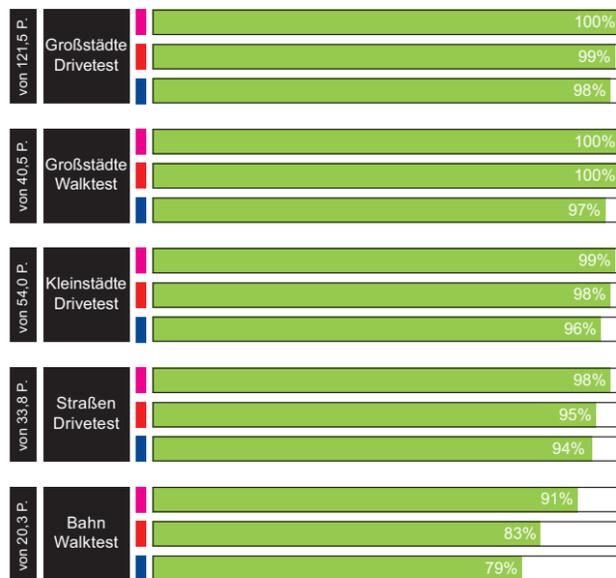
## Telekom in Großstädten knapp vor Vodafone

In den Großstädten sind Unterschiede zwar vorhanden, aber sehr gering. Je weiter man sich aufs flache Land bewegt, desto größer werden die Abstände zwischen der hier ebenfalls führenden Telekom und der zweitplatzierten Vodafone sowie der drittplatzierten Telefónica.

## Trotz Lücken Telekom auf Verbindungsstraßen und in der Bahn vorn

Dabei sind die Abstände auch in Kleinstädten noch vernachlässigbar. Ausgeprägter ist der Rückstand von Vodafone und Telefónica auf den Verbindungsstraßen. Das spüren vor allem Autofahrer, die während der Fahrt telefonieren wollen.

Beim Telefonieren in der Bahn wird die Luft bei allen drei Anbietern dünner, aber die Telekom erzielt noch die besten Resultate. Allerdings fallen in dieser Disziplin sowohl die Bonner als auch Vodafone hinter die von ihnen im Vorjahr erzielten Scores zurück. Ein kleiner Lichtblick ist, dass Telefónica/O2 im schwierigsten Testzenario den Abstand zu Vodafone verringern und sich als einziger Anbieter im Testfeld auch in der Bahn steigern kann.



Zur Sprache gebracht: Die Telekom liegt überall vorn, in kleineren Städten, auf Verbindungsstraßen und insbesondere in der Bahn werden die Abstände zu Vodafone und Telefónica/O2 deutlicher als in den Großstädten.

■ Telekom  
■ Vodafone  
■ Telefónica

Anbieter	Telekom	Vodafone	Telefónica
<b>Sprache Großstädte (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,9	99,8
Rufbaufbauzeit P90 (s)	1,0	1,0	1,1
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,7	4,6	4,5
<b>Sprache Großstädte (Walktest)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,9	99,6
Rufbaufbauzeit P90 (s)	1,0	1,0	1,0
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,7	4,7	4,7
<b>Sprache Kleinstädte (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,9	99,8	99,5
Rufbaufbauzeit P90 (s)	1,0	1,0	1,1
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,6	4,6	4,5
<b>Sprache Verbindungsstraßen (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,6	98,8	98,8
Rufbaufbauzeit P90 (s)	1,1	1,1	1,3
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,6	4,4	4,4
<b>Sprache Bahn (Walktest)</b>			
Erfolgsquote (%)	97,4	95,0	93,8
Rufbaufbauzeit P90 (s)	1,1	1,2	1,4
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,3	4,1	4,1



## Einzelkritik

Der 14. Testsieg in Folge ist ein klarer Beweis

für die Leistungen des Telekom-Netzes und der dafür verantwortlichen Techniker. Dass die Bonner ihr Ergebnis selbst in den hohen Sphären der seltenen Top-Note „überragend“ in diesem Jahr um drei weitere Punkte gegenüber dem Vorjahresergebnis steigern können, spricht überdies für einen sehr konsequenten Netzausbau.

Vodafone hält im Wesentlichen sein Vorjahresergebnis, was man angesichts erstarrender Mitbewerber und steigender Anforderungen der Kunden nicht geringschätzen darf. Der zweite Rang der Düsseldorfer bestätigt sich durchgehend in allen Testkategorien. Deutlich ist auch ihr Vorsprung beim 5G-Ausbau außerhalb der Großstädte vor der drittplatzierten Telefónica/O2.

Telefónica/O2 gelingt diesmal die deutlichste Steigerung unter den deutschen Netzbetreibern: Um satte 14 Punkte verbessern die Münchener ihr Vorjahresergebnis. Damit bleibt es zwar bei Platz drei, aber in einigen Kategorien wie Daten-Leistungen in Großstädten und manchen Crowdsourcing-KPIs überholt O2 den Mitbewerber Vodafone, in anderen schrumpft der Abstand.

# Crowd

Das auf der Nutzererfahrung einer großen Zahl von Kunden basierende Crowdsourcing zeigt den zunehmend harten Kampf zwischen der vorn liegenden Telekom und dem Verfolger Vodafone.

Langjährige connect-Leser wissen bereits: Während Drivetests und Walktests sich auf die maximal von den Netzen bereitgestellten Leistungen konzentrieren, liegt der Fokus beim Crowdsourcing in der Breite: Die Analyse von über 16,5 Milliarden Samples, die fast 3,6 Millionen Nutzer beisteuerten, erlaubt Rückschlüsse auf die „User Experience“ – wie gut kommt die Leistung der Netze bei der Gesamtheit ihrer Nutzer an?

Die Auswertung der Breitbandgüte belegt, dass 5G oder mindestens 4G bei annähernd allen Kunden ankommen, die überhaupt im Mobilfunknetz angemeldet sind. In allen Teilergebnissen der Breitbandversorgung liegt die Telekom vorn, Telefónica gelingt es hier aber, den Mitbewerber Vodafone knapp zu überholen. Wie bei der Breitbandversorgung Qualität, Reichweite und Zeitanteil jeweils exakt definiert sind, steht auf Seite 77.

Bei den von den Kunden erreichten Datenraten führt bei fast allen Werten die Telekom, lediglich beim P10-Wert (90% der Samples schneller als...) der aktiven Download-Daten hat Vodafone die Nase vorn. Bei den aktiven

Upload-Messungen liegt Telefónica auf Rang zwei vor der drittplatzierten Vodafone.

Auch in den Auswertungen der Latenzklassen erzielt die Telekom die größten Anteile. In den Basiskategorien (OTT-Sprachdienste und Gaming) folgen Vodafone und Telefónica in dieser Reihenfolge und halten

insgesamt recht gut mit den Bonnern mit. In der anspruchsvollsten Latenzklasse „High-end Gaming“ baut die Telekom zwar ihren Vorsprung aus, Telefónica/O2 erzielt jedoch einen höheren Anteil als Vodafone. Auch bei der HD-Telefonie und der Stabilität lautet die Rangfolge Telekom – Telefónica – Vodafone.

Anbieter	Telekom	Vodafone	Telefónica
<b>Breitband-Güte</b>			
Qualität der Breitband-Versorgung (%)	98,7	96,6	97,1
Reichweite der Breitband-Versorgung (%)	97,5	97,0	97,7
Zeitanteil mit Breitband-Versorgung (%)	99,0	97,1	97,3
<b>Datenraten (Download)</b>			
Basis Internet (%)	97,0	96,7	96,5
HD Video (%) / UHD Video (%)	90,0/41,2	89,2/35,9	87,6/31,4
<b>Latenz</b>			
Gaming (%) / OTT-Sprachdienste (%)	93,6/97,7	88,6/96,1	84,5/95,5
Highend Gaming Klasse (%)	31,2	8,8	10,0
<b>Telefonie</b>			
HD-Telefonie (%)	98,8	93,3	96,6
<b>Datenraten (Upload, aktiv)</b>			
Durchschn. Durchsatz (Mbit/s)	99,5	80,9	56,5
90%/10% schneller als (Mbit/s)	7,4/236,8	7,7/188,7	4,7/134,5
<b>Datenraten (Upload, aktiv)</b>			
Durchschn. Durchsatz (Mbit/s)	24,3	20,0	18,2
90%/10% schneller als (Mbit/s)	2,9/54,4	2,2/47,1	2,3/41,9
<b>Stabilität</b>			
Erfolgreiche Transaktionen (%)	96,5	94,6	94,8

# Zuverlässigkeit

Auch bei unserem separaten Blick auf die Basisanforderungen liegt die Telekom vorn und Vodafone mit etwas Abstand dahinter. Alle drei Netze liefern stabile Leistungen.

Das Kapitel „Zuverlässigkeit“ ist keine eigene Testdisziplin, sondern vielmehr ein anderer Blick auf die Ergebnisse der voranstehenden Kategorien. Die Analyse konzentriert sich hier auf die Basisanforderungen und blendet die eher auf Spitzenleistungen fokussierten KPIs aus. Das Resultat zeigt, wie gut die Anbieter ihre Kundschaft mit den für die Alltagsnutzung relevanten Leistungen versorgen.

Die Wertung zeigt keine wesentlichen Unterschiede gegenüber dem Gesamtbild. Die Rangfolge und auch die Abstände zwischen den drei Kandidaten bleiben in allen Betrachtungen ungefähr gleich. Einen ausgeprägteren Punkterückstand muss

Telefónica vor allem bei den Walktests in der Daten- sowie Sprachdisziplin hinnehmen – hier wirken sich vor allem die in der Bahn festgestellten Versorgungsschwächen aus. Das gilt aber in jeweils geringerem Ausmaß auch für Vodafone für die Telekom.

Vodafone erreicht auch in der Zuverlässigkeitswertung in allen Kategorien einen soliden zweiten Platz hinter Spitzenreiter Telekom. Im Crowdsourcing und auch insgesamt kann Telefónica seinen Abstand zum Zweitplatzierten jedoch verringern.

Anbieter	Telekom	Vodafone	Telefónica
Sprache	max. 162 Punkte	159	156
Drivetest	126	99%	97%
Walktest	36	96%	91%
Daten	max. 288 Punkte	282	266
Drivetest	223	99%	94%
Walktest	65	95%	86%
Crowd	max. 150 Punkte	141	135
Crowd	150	94%	90%
Summe	600	582	557

Alle Werte auf ganze Zahlen gerundet. Die interne Berechnung von Punkten und Prozentwerten erfolgte mit drei Nachkommastellen. Die maximal erreichbaren 600 Punkte sind ein Auszug aus dem insgesamt 1000 Punkte umfassenden Gesamtergebnis (siehe S. 76/77).

# Österreich Daten

**Magenta führt die Daten-Wertung knapp vor A1 an. Gegenüber ihrer hohen Leistung holt Drei deutlich auf.**

Magenta und A1 halten in der Daten-Kategorie weitgehend ihr Vorjahresniveau (Magenta: -2 Punkte, A1: +1 Punkt). Drei holt deutlich auf und erzielt in der Daten-Wertung 10 Punkte mehr.

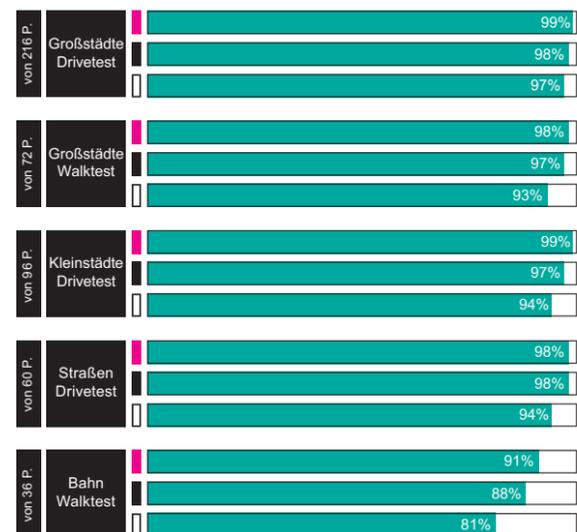
Zum Teil dürfte das mit den Fortschritten beim 5G-Ausbau des kleinsten österreichischen Anbieters zu tun haben. Eine Analyse der in den Drive- und Walktests gesammelten Messwerte zeigt aber, dass 5G-Funkzellen bei allen drei Betreibern weit verbreitet sind – vor allem in städtischen Gebieten. Die rechts dargestellten Crowdsourcing-Ergebnisse bilden dagegen die tatsächliche 5G-Nutzung durch österreichische Mobilfunkkunden ab. Sie hängt auch von Endgeräten und gebuchten Tarifen ab.

In den 15 getesteten Großstädten weisen die Drivetests für Magenta und A1 einen 5G-Anteil von über 99% aus, für Drei über 98%. In den Walktests liegen die Werte etwas darunter: circa 94% für Magenta, rund 91% für A1,

circa 89% für Drei. In kleineren Städten liegen Magenta und A1 bei rund 99%, während der 5G-Anteil bei Drei rund 93% beträgt. Auf Verbindungsstraßen führt A1 mit rund 99% 5G-Anteil, während Magenta rund 69% und Drei nur rund 37% erzielt. Ähnliches gilt in der Bahn: Dort erreicht A1 rund 88%, Magenta etwa 82% und Drei rund 61% 5G-Anteil.

## Großstädte: Magenta minimal vor A1 und Drei

Das Rennen in den Drivetests in österreichischen Großstädten ist knapp. Mit hauchdünnem Abstand von jeweils einem Prozentpunkt gehen im Fotofinish nacheinander Magenta, A1 und Drei über die Ziellinie. Sehr ähnliche Resultate für Magenta und A1 zeigen die großstädtischen Walktests: Darin fällt Drei geringfügig zurück. Ein genauerer Blick auf die Messdaten zeigt zudem, dass A1 und Magenta auch mit der kombinierten Nutzung von mehreren Frequenzen – „Carrier



**Knappes Rennen: In allen Szenarien liegen Magenta und A1 nah beieinander, aber auch Drei hält gut mit.**

Anbieter	Magenta	A1	Drei
<b>Daten (Großstädte; Drivetest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,6/0,8	100,0/0,9	99,8/1,0
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/0,5	100,0/0,7	100,0/0,8
90%/10% schneller als (Mbit/s)	152,3/379,1	125,3/251,9	98,5/296,3
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/0,9	100,0/1,1	100,0/1,6
90%/10% schneller als (Mbit/s)	32,0/100,9	27,7/93,5	17,2/82,6
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	100,0	99,8
10% schneller als (Mbit/s)	1031,7	1102,3	773,6
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	99,9/99,0	99,7/97,6	99,6/96,5
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	100,0	99,9
10% schneller als (Mbit/s)	169,2	146,5	122,5
Geschwindigk. > 2Mbit/s/5Mbit/s (%)	99,9/99,9	99,9/99,8	99,2/98,2
Youtube Video			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	100,0/1,3	100,0/1,9	99,9/1,6
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1077	1080
Youtube Live			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	100,0/1,9	99,9/2,6	99,8/2,3
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1080	1079
Konversations-App			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,6/4,4	100,0/4,1	99,7/3,8
Interaktivität E-Gaming			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming (%)	99,2/86,3	99,6/78,0	97,7/76,4
Interaktivität Videochat			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat (%)	95,8/93,5	99,2/89,4	96,6/87,6
<b>Daten (Kleinstädte; Walktest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	100,0/0,8	100,0/1,0	99,6/1,0
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/0,6	100,0/0,8	100,0/1,0
90%/10% schneller als (Mbit/s)	131,1/361,0	113,3/231,5	82,1/279,7
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/1,4	99,8/1,2	99,6/2,6
90%/10% schneller als (Mbit/s)	24,9/98,5	26,3/86,2	10,1/77,8
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,8	99,6
10% schneller als (Mbit/s)	1049,4	1001,5	726,9
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	99,6/97,6	100,0/97,4	98,9/89,7
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	100,0	99,3
10% schneller als (Mbit/s)	165,2	132,5	122,5
Geschwindigk. > 2Mbit/s/5Mbit/s (%)	99,8/98,3	99,3/98,7	98,5/96,2
Youtube Video			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	100,0/1,4	100,0/2,0	99,8/1,7
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1078	1078
Youtube Live			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	99,8/2,0	99,8/2,7	98,2/2,3
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1079	1080
Interaktivität E-Gaming			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming (%)	99,3/4,5	99,9/4,3	99,7/4,1
Interaktivität Videochat			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat (%)	99,2/84,4	99,6/77,2	96,0/75,5
Konversations-App			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	91,7/95,8	99,6/93,1	94,9/91,5
<b>Daten (Kleinstädte; Drivetest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,9/0,8	99,9/1,0	99,7/1,1
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/0,6	100,0/0,8	99,7/1,0
90%/10% schneller als (Mbit/s)	125,5/337,8	111,4/244,6	68,3/273,8
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/1,0	100,0/1,4	99,7/1,8
90%/10% schneller als (Mbit/s)	31,3/92,4	19,7/88,2	13,5/72,5
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	99,7	100,0	99,7
10% schneller als (Mbit/s)	936,0	1106,7	841,8
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	99,7/96,7	99,7/96,4	99,0/91,4
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	100,0	100,0
10% schneller als (Mbit/s)	150,7	138,5	111,8
Geschwindigk. > 2Mbit/s/5Mbit/s (%)	100,0/100,0	100,0/99,5	99,7/99,2
Youtube Video			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	100,0/1,4	100,0/2,0	99,2/1,7
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1076	1079
Youtube Live			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	100,0/2,0	100,0/2,7	99,5/2,4
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1079	1079
Interaktivität E-Gaming			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming (%)	99,5/4,4	99,8/4,2	100,0/3,8
Interaktivität Videochat			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat (%)	99,7/81,6	98,7/74,0	95,6/70,9
Konversations-App			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	98,6/90,0	99,2/84,9	94,8/81,6

Aggregation“ – schon weit sind. In den Städten sehen wir hohe Anteile von 5G auf zwei plus LTE auf drei Frequenzen (5G NR 2CA plus LTE 3CA). Bei Magenta sind es eine 5G- und vier LTE-Frequenzen (5G NR + LTE4CA).

## Magenta in Kleinstädten knapp vorn, auf Straßen gleichauf mit A1

Das Leistungsniveau in den im Test besuchten 15 kleineren Städten und auf Verbindungsstraßen ist ähnlich: In den Kleinstädten führt Magenta mit einem knappen Abstand vor A1, auf den Verbindungsstraßen liegen beide gleichauf. Drei folgt jeweils mit relativ geringer Distanz. Ein erfreuliches Resultat für die Autofahrer in Österreich.

## Auch auf der Schiene: Magenta knapp vor A1

Im schwierigsten Szenario, in den Tests in österreichischen Zügen, sinken die erreichten Punktzahlen, und die Abstände in der Rangfolge sind wieder ausgeprägter: Magenta liegt hier vorn, knapp gefolgt von A1 und in etwas größerem Abstand von Drei. Im Vergleich zu Deutschland sind die Leistungen hoch – dennoch schade, dass sie gegenüber dem Vorjahr etwas zurückgegangen sind.

Anbieter	Magenta	A1	Drei
<b>Daten (Verbindungsstraßen; Drivetest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,8/0,9	99,8/1,0	99,7/1,2
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/1,3	100,0/1,0	100,0/1,5
90%/10% schneller als (Mbit/s)	34,3/292,8	64,1/238,6	38,3/190,7
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/2,0	100,0/1,9	100,0/2,3
90%/10% schneller als (Mbit/s)	11,3/73,9	13,4/81,4	9,2/56,3
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	100,0	99,2
10% schneller als (Mbit/s)	654,4	782,8	417,2
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	94,9/70,1	99,7/83,1	99,2/57,7
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	100,0	100,0	99,5
10% schneller als (Mbit/s)	111,3	124,2	76,6
Geschwindigk. > 2Mbit/s/5Mbit/s (%)	98,9/98,4	99,2/98,6	99,2/97,5
Youtube Video			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	100,0/1,5	100,0/2,0	98,6/1,9
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1079	1077	1078
Youtube Live			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	99,7/2,2	99,5/2,7	98,9/2,6
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1079	1078
Konversations-App			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,6/4,3	99,9/4,1	99,4/3,6
Interaktivität E-Gaming			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming (%)	98,0/79,8	99,4/74,8	95,7/66,3
Interaktivität Videochat			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat (%)	94,4/89,4	98,3/86,7	93,1/78,1

Anbieter	Magenta	A1	Drei
<b>Daten (Bahn; Walktest)</b>			
Internet-Seitenaufwurf			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	98,4/1,0	97,3/1,2	96,4/1,3
Datei-Download (10MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	97,9/1,4	97,9/2,5	98,6/2,5
90%/10% schneller als (Mbit/s)	36,4/339,0	33,2/218,0	15,6/252,9
Datei-Upload (5MB)			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	98,2/3,2	96,8/2,9	95,3/4,8
90%/10% schneller als (Mbit/s)	6,2/82,7	7,3/69,9	4,5/51,3
Datei-Download (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	98,6	98,6	96,1
10% schneller als (Mbit/s)	720,6	795,2	595,7
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	96,1/77,5	96,4/77,3	91,2/57,7
Datei-Upload (7 Sekunden)			
Erfolgsquote (%)	96,9	96,5	97,1
10% schneller als (Mbit/s)	111,6	104,1	69,5
Geschwindigk. > 2Mbit/s/5Mbit/s (%)	97,9/94,3	98,2/94,9	94,1/86,7
Youtube Video			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	98,3/1,6	94,8/2,2	95,4/2,0
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1076	1077	1078
Youtube Live			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	98,9/2,2	96,7/3,0	93,9/2,7
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1075	1079	1077
Konversations-App			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	98,0/4,4	97,6/3,8	97,6/3,6
Interaktivität E-Gaming			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming (%)	90,6/74,6	93,6/68,3	86,6/61,7
Interaktivität Videochat			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat (%)	78,9/87,9	91,8/86,6	77,9/80,2



**Alpentour: Die Drivetests führten durch 15 Groß- und 15 Kleinstädte, hinzu kamen Walktests in sechs Städten.**

Crowdsourcing-Samples	Magenta		A1		Drei	
	Mai 24	November 24	Mai 24	November 24	Mai 24	November 24
2G/3G	3,5%	2,7%	10,0%	8,5%	5,4%	4,4%
4G	86,8%	88,9%	77,6%	77,2%	79,6%	79,1%
5G Non-Standalone	9,7%	8,3%	12,3%	14,3%	13,3%	10,5%
5G Standalone	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%	6,0%

Alle Werte auf eine Nachkommastelle gerundet. Die interne Berechnung von Punkten und Prozentwerten erfolgte mit drei Nachkommastellen.

# Funkstandards

Das von umlaut durchgeführte Crowdsourcing liefert auch Erkenntnisse darüber, welche Mobilfunktechnologien die österreichischen Kunden nutzen.

Der auf Crowdsourcing basierende Blick auf die Nutzung der verschiedenen Mobilfunkstandards in den untersuchten Netzen offenbart in Österreich zwei Besonderheiten: Zum einen wird 3G/UMTS zwar Zug um Zug abgeschaltet, war zum Zeitpunkt der unten abgebildeten Auswertung jedoch noch in Betrieb. Entsprechend groß sind die Anteile in der Kategorie 2G/3G, besonders ausgeprägt im Netz von A1.

Zum anderen hat der kleinste österreichische Netzbetreiber Drei beschlossen, beim 5G-Ausbau sehr schnell auf das technisch fortschrittlichere „5G Standalone“ (5G SA) zu setzen. Anteile mit dieser Funkanbindung, die wir aus Kompatibilitäts- und Leistungsgründen in den diesjährigen Drive- und Walktests noch nicht genutzt haben, sind bei Drei im Betrachtungszeitraum schnell gewachsen. Dabei profitiert Drei davon, dass der Anbieter in seinem Netz einen „5G Common Core“ realisiert hat: ein Kernnetz, das sowohl 5G Non-Standalone (also in Zusammenarbeit mit LTE) als auch 5G SA unterstützt.

Aber auch bei Magenta und A1 wächst die Zahl der Kunden, die 5G nutzen, auf längere Sicht. Dies ist auch deshalb im Interesse der Netzbetreiber, weil es ihre 4G-Frequenzen entlastet und mit 5G neue Kapazitäten bereitstellt.

# Sprache

Beim mobilen Telefonieren verteidigt Magenta den Spitzenplatz, A1 und Drei folgen jeweils mit kleinem Abstand. Bei sonst hohem Niveau könnte nur Telefonieren im Zug noch etwas zulegen.

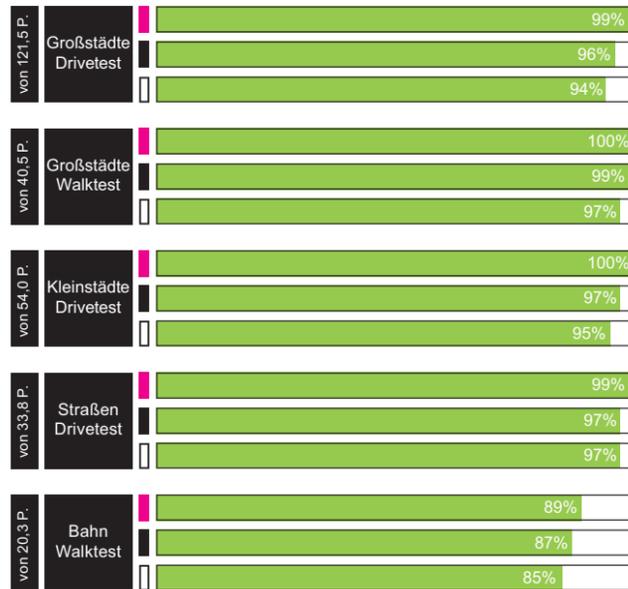
In der Sprachdisziplin legen Magenta und A1 gegenüber dem Vorjahr jeweils um einen Punkt zu. Drei gelingt mit einem Zuwachs von 5 Punkten eine etwas deutlichere Steigerung.

## Magenta knapp vorn in Stadt und Land

Obwohl es jeweils ein paar Prozentpunkte Unterschied gibt, liegen die Resultate der Sprachmessungen in den Groß- und Kleinstädten sowie auf Verbindungsstraßen auf hohem Niveau. Magenta hat jeweils knapp die Nase vorn, doch seine beiden Mitbewerber folgen in geringem Abstand. Auf den Verbindungsstraßen teilen sich A1 und Drei sogar Platz zwei. Erfreulich ist die in allen genannten Szenarien hohe Sprachqualität. Dabei profitiert Magenta am deutlichsten vom in allen Netzen mittlerweile eingeführten VoLTE („Voice over LTE“). Magenta und A1 bieten zudem schnelle Rufaufbauzeiten – bei Drei fallen sie hingegen etwas länger aus.

## Leichte Einschränkungen in der Bahn, Magenta führt knapp vor A1 und Drei

Wie bei den Daten-Messungen sinken die Leistungen, die die Testteams in österreichischen Zügen ermittelt haben, gegenüber den anderen Szenarien sichtbar. Hier fällt jedoch auf, dass alle drei Anbieter weiterhin dicht beieinander liegen. Im Vergleich zum Vorjahr konnten A1 und Drei den Abstand zu der knapp führenden Magenta verringern. Insgesamt funktioniert das Telefonieren in ÖBB-Zügen vergleichsweise gut.



Hohe Leistungen: Ob in Großstädten, Kleinstädten oder auf österreichischen Straßen: Magenta führt knapp, A1 und Drei folgen mit geringem Abstand dahinter. Das gilt auch auf der Schiene, wenn auch auf etwas geringerem Niveau.

■ Magenta  
■ A1  
□ Drei

Anbieter	Magenta	A1	Drei
<b>Sprache Großstädte (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,8	99,5	99,4
Rufaufbauzeit P90 (s)	0,9	1,3	1,9
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,7	4,6	4,5
<b>Sprache Großstädte (Walktest)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,9	99,7
Rufaufbauzeit P90 (s)	0,9	1,3	1,8
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,7	4,6	4,6
<b>Sprache Kleinstädte (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,7	99,5
Rufaufbauzeit P90 (s)	0,9	1,3	1,9
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,7	4,6	4,5
<b>Sprache Verbindungsstraßen (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,7	99,3	99,6
Rufaufbauzeit P90 (s)	0,9	1,4	1,9
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,6	4,6	4,5
<b>Sprache Bahn (Walktest)</b>			
Erfolgsquote (%)	96,5	95,7	95,5
Rufaufbauzeit P90 (s)	0,9	1,4	1,9
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,6	4,5	4,5



# Einzelkritik

Magenta® Mit dem diesjährigen Testsieg erringt Magenta zum siebten Mal in Folge den ersten Platz in unserem Mobilfunknetztest – erneut mit der seltenen Note „überragend“. Der Anbieter führt in allen Einzeldisziplinen und verbesserte sich gegenüber dem Vorjahr um drei Punkte. In den Drivetests erzielt Magenta in den Kleinstädten wie auch Großstädten über 99% 5G-Anteil – gemeinsam mit A1

**A1** A1 hält sein sehr hohes Leistungsniveau aus dem Vorjahr und erhält damit zu Recht ebenfalls die seltene Note „überragend“. In den meisten Testdisziplinen liegt A1 mit Magenta fast gleichauf. Beim 5G-Ausbau führt der Anbieter auf österreichischen Verbindungsstraßen und in Zügen, in den groß- und kleinstädtischen Drivetests sehen wir gemeinsam mit Magenta 5G-Anteile über 99%

**3** Mit 24 Punkten Zuwachs gelingt der Hutchison-Marke gegenüber dem Vorjahr die deutlichste Verbesserung. Dies gilt sowohl in der Daten- als auch in der Sprachdisziplin und wird vom Crowdsourcing bestätigt. In vielen Testdisziplinen rückt Drei nahe an A1 heran oder überholt den Mitbewerber sogar. Zudem lohnt sich sein verstärkter 5G-Ausbau.

# Crowd

In den Crowdsourcing-Analysen, die das tatsächliche Kundenerlebnis widerspiegeln, führt Magenta vor Drei, A1 landet mit knappem Abstand auf Platz drei.

In den von umlaut durchgeführten Crowdsourcing-Analysen legt Magenta gegenüber dem Vorjahr um 4 Punkte zu, A1 fällt geringfügig um 2 Punkte zurück. Am deutlichsten steigert sich Drei um 9 Punkte – und rückt damit in der Crowd-Disziplin auf den zweiten Rang vor. Damit bestätigt das Crowdsourcing die deutlichen Verbesserungen, die wir diesmal beim kleinsten österreichischen Netzbetreiber feststellen.

In den Auswertungen der Breitbandversorgung geht Magenta bei den KPIs Qualität der Breitbandversorgung sowie Zeitanteil in Führung. Bei der Reichweite der Breitbandversorgung (Definitionen und Erläuterungen auf Seite 77) liegt A1 vorn. In den passiv beobachteten Datenraten kann A1 in der anspruchsvollen Geschwindigkeitsklasse „UHD Video“ (mindestens 20 Mbit/s) einen kleinen Vorsprung herausarbeiten, Drei landet hier auf Platz zwei und verweist Magenta auf den dritten Rang. In den niedrigeren Datenraten-Klassen liegen die Konkurrenten wiederum sehr dicht beieinander. Bei den aktiv ermittelten Upload- und Download-

Geschwindigkeiten ergibt sich die Reihenfolge Magenta – A1 – Drei. Bei den Latenzmessungen liegen Magenta und Drei in der Gaming-Kategorie vorn (weniger als 50 ms), bei den „OTT-Sprachdiensten“ (weniger als 100 ms) sind die Abstände knapp. Deutlich wird die Differen-

zierung jedoch in der in diesem Jahr hinzugekommenen „Highend-Gaming-Klasse“ (weniger als 20 ms): Hier fällt A1 deutlich hinter Magenta und Drei zurück. Ähnliches lässt sich in geringem Maße auch beim Anteil von Sprachverbindungen in HD-Qualität sowie in der Stabilitätswertung beobachten.

Anbieter	Magenta	A1	Drei
<b>Breitband-Güte</b>			
Qualität der Breitband-Versorgung (%)	99,3	96,9	97,8
Reichweite der Breitband-Versorgung (%)	92,1	93,2	89,1
Zeitanteil mit Breitband-Versorgung (%)	99,3	95,4	97,8
<b>Datenraten (Download)</b>			
Basis Internet (%)	97,3	97,3	97,1
HD Video (%) / UHD Video (%)	91,9/37,9	91,1/39,9	90,7/39,2
<b>Latenz</b>			
Gaming (%) / OTT-Sprachdienste (%)	95,8/98,6	90,6/98,2	95,0/97,7
Highend Gaming Klasse (%)	49,4	5,0	36,2
<b>Telefonie</b>			
HD-Telefonie (%)	98,6	93,2	97,6
<b>Datenraten (Download, aktiv)</b>			
Durchschn. Durchsatz (Mbit/s)	95,6	78,1	62,8
90%/10% schneller als (Mbit/s)	14,7/186,8	10,6/161,1	8,2/134,7
<b>Datenraten (Upload, aktiv)</b>			
Durchschn. Durchsatz (Mbit/s)	25,4	21,5	19,3
90%/10% schneller als (Mbit/s)	3,9/54,1	3,5/46,9	2,6/39,6
<b>Stabilität</b>			
Erfolgreiche Transaktionen (%)	97,9	94,7	95,8

# Zuverlässigkeit

Auch in der auf Basisleistungen fokussierten Zuverlässigkeitswertung zeigt sich in die bekannte Rangfolge Magenta – A1 – Drei.

Unsere Sonderwertung Zuverlässigkeit berücksichtigt nur die KPIs, die für eine gute Basisversorgung relevant sind, während wir die Bepunktung von Spitzenleistungen ausblenden. Darum handelt es sich bei dieser Disziplin nicht um eine eigene Bewertungskategorie, sondern um einen zusätzlichen Blick aufs Gesamtergebnis.

Dementsprechend zeigt sich auch in dieser Wertung dieselbe Rangfolge wie insgesamt in Österreich. In der Sprachdisziplin setzt sich Magenta etwas deutlicher von A1 und Drei ab, die hier recht nah zusammenliegen. In der Daten-Kategorie arbeitet A1 dagegen einen hauchdünnen

Vorsprung von einem Punkt heraus. Drei konnte den Abstand zu seinen beiden Mitbewerbern hier verringern, liegt allerdings immer noch 8 Punkte hinter Magenta. Im Crowdsourcing führt Magenta, hier erreicht Drei mit den bereits in den anderen

Unterkapiteln beobachteten Steigerungen aber den zweiten Platz, mit 2 Punkten Vorsprung vor A1. Insgesamt belegt aber die Zuverlässigkeits-Wertung, dass die drei österreichischen Netzbetreiber ihrer Kundschaft stabile Verbindungen zur Verfügung stellen.

Anbieter	Magenta	A1	Drei
<b>Sprache</b>			
max. 162 Punkte	158	153	151
Drivetest	126	98%	95%
Walktest	36	94%	92%
<b>Daten</b>			
max. 288 Punkte	282	283	274
Drivetest	223	99%	100%
Walktest	65	95%	95%
<b>Crowd</b>			
max. 150 Punkte	144	138	140
Crowd	150	96%	92%
Summe	600	584	574

Alle Werte auf ganze Zahlen gerundet. Die interne Berechnung von Punkten und Prozentwerten erfolgte mit drei Nachkommastellen. Die hier maximal erreichbaren 600 Punkte sind ein Auszug aus dem insgesamt 1000 Punkte umfassenden Gesamtergebnis (siehe S. 76/77).

# Schweiz Daten

Bei der Datenkonnektivität gibt es Gleichstand für Swisscom und Sunrise, Salt folgt in kleinem Abstand.

Traditionell findet der Kampf um den ersten Platz im Netztest in der Schweiz auf höchstem Niveau statt. Das sollte man im Kopf haben, wenn man konstatiert, dass in der Daten-Disziplin Swisscom 4 Punkte weniger erzielt als im Vorjahr und Salt um einen Punkt zurückfällt, während Sunrise hier 2 Punkte zulegen kann.

Die Analyse, wie viele Messwerte in den Drive- und Walktests per 5G gesammelt wurden, zeigt hohe 5G-Anteile: In den Drivetests in 24 Schweizer Großstädten kommt Swisscom auf knapp 99%, Sunrise auf mehr als 97% und Salt auf über 95%. Bei den teilweise indoor durchgeführten Walktests in den Großstädten zählen wir für Swisscom rund 93%, für Sunrise rund 91% und für Salt rund 85%. Auch in den von den Drivetest-Teams besuchten kleineren Städten sind die 5G-Anteile hoch: Wir zählen für Swisscom rund 98%, für Sunrise rund

95% und für Salt rund 92%. Erst auf Schweizer Verbindungsstraßen werden die Unterschiede größer: Hier hat Swisscom einen 5G-Anteil von rund 94%, Sunrise etwa 76% und Salt circa 65%. In Schweizer Zügen schließlich zählen wir für Swisscom rund 91%, für Sunrise 82% und für Salt rund 68% 5G. Wohlgermerkt: Wo es kein 5G gibt, bieten die Schweizer Betreiber sehr wahrscheinlich 4G/LTE.

**In städtischen Drivetests Swisscom und Sunrise gleichauf, bei Walktests Sunrise knapp vorn**

In den Drivetests in Großstädten liegen Swisscom und Sunrise gleichauf, Salt folgt knapp dahinter. Bei den Walktests in acht Schweizer Städten hat Sunrise knapp die Nase vorn, gefolgt von Swisscom und danach Salt, jeweils mit geringem Abstand und alle drei mit exzellenten Erfolgsquoten. In den Download-Tests



Dem Gipfel nah: Selbst in Zügen fällt das sehr hohe Leistungsniveau kaum zurück.

Swisscom  
Sunrise  
Salt

Anbieter	Swisscom	Sunrise	Salt
<b>Daten (Großstädte; Drivetest)</b>			
<b>Internet-Seitenaufwurf</b>			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,9/0,8	99,9/0,8	99,9/0,9
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/0,6	100,0/0,8	100,0/1,1
90%/10% schneller als (Mbit/s)	109,3/459,8	71,8/347,8	52,4/305,3
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/1,0	100,0/1,2	99,7/1,3
90%/10% schneller als (Mbit/s)	26,4/120,5	19,7/100,5	23,1/87,3
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,6	100,0	99,9
10% schneller als (Mbit/s)	1029,8	938,8	719,6
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	99,7/94,1	98,3/88,0	97,8/86,9
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	100,0	99,7
10% schneller als (Mbit/s)	173,5	159,0	132,2
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s (%)	99,8/99,8	99,8/99,2	99,1/97,9
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	99,8/1,3	99,8/1,3	99,4/1,4
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1080	1080
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	99,9/2,2	99,8/2,2	99,3/2,4
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1080	1080
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,9/3,9	100,0/4,4	99,9/4,4
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming (%)	97,9/87,0	99,1/88,6	99,2/88,4
<b>Interaktivität Videochat</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat (%)	95,7/92,4	98,7/94,4	98,5/92,2
<b>Daten (Kleinstädte; Walktest)</b>			
<b>Internet-Seitenaufwurf</b>			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,9/0,7	100,0/0,8	99,8/0,9
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/0,5	100,0/0,7	99,8/1,1
90%/10% schneller als (Mbit/s)	146,1/459,8	73,0/360,7	42,2/305,3
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/0,7	100,0/1,1	99,8/1,3
90%/10% schneller als (Mbit/s)	44,6/119,9	23,9/99,3	21,3/85,3
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	98,9	100,0	99,6
10% schneller als (Mbit/s)	1000,0	962,1	662,0
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	100,0/96,6	99,8/89,6	98,4/77,3
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	100,0	100,0
10% schneller als (Mbit/s)	173,5	152,7	121,3
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s (%)	100,0/100,0	100,0/98,9	98,4/97,5
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	100,0/1,3	100,0/1,3	99,6/1,6
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1080	1079
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	100,0/2,1	100,0/2,2	99,3/2,4
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1080	1079
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming (%)	100,0/4,3	100,0/4,4	99,9/4,4
<b>Interaktivität Videochat</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat (%)	99,1/89,8	99,8/88,9	99,3/87,2
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	98,4/95,2	99,6/94,4	98,7/92,4
<b>Daten (Großstädte; Drivetest)</b>			
<b>Internet-Seitenaufwurf</b>			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,9/0,8	99,9/0,9	99,8/0,9
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/0,5	100,0/0,9	100,0/1,1
90%/10% schneller als (Mbit/s)	117,3/416,7	58,6/330,6	51,4/278,9
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/1,0	100,0/1,8	99,8/1,7
90%/10% schneller als (Mbit/s)	25,0/112,9	12,1/89,2	17,1/80,7
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,0	100,0	99,6
10% schneller als (Mbit/s)	1039,5	795,0	680,5
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	99,4/94,9	97,2/83,9	98,4/82,3
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	100,0	99,4
10% schneller als (Mbit/s)	158,3	130,3	123,7
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s (%)	100,0/100,0	99,8/98,4	99,6/98,8
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	100,0/1,3	100,0/1,4	99,6/1,5
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1079	1080	1080
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	99,6/2,2	99,8/2,3	99,0/2,4
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1080	1079
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming (%)	100,0/3,9	100,0/4,4	99,9/4,3
<b>Interaktivität Videochat</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat (%)	97,0/85,5	98,8/86,7	98,2/87,1
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	95,3/91,2	97,0/92,3	98,0/91,7

liefert Swisscom in städtischen Szenarien über 1 Gbit/s, was sie der „Carrier Aggregation“ von vier oder gar fünf LTE-Frequenzen mit 5G verdankt.

In den 17 besuchten Kleinstädten liegen Swisscom und Sunrise gleichauf, Salt folgt mit sehr geringem Abstand. Insgesamt sinkt die Leistung außerhalb der Zentren nur sehr wenig.

**Swisscom auf Straße und Schiene knapp vorn, Top-Leistungen von allen**

Auf den Verbindungsstraßen gleicht sich das Punkteniveau der drei Anbieter nahezu an, wobei auch hier Swisscom knapp die Nase vorn behält. Und auch hier fallen die Leistungen gegenüber denen in Groß- und Kleinstädten kaum zurück. Das freut Autofahrer in der Schweiz, die während der Fahrt Datendienste nutzen.

Bemerkenswert ist, dass dies mit nur sehr geringen Abstrichen sogar für das schwierige Bahn-Szenario gilt. Auch dort sind die Leistungsdaten kaum schlechter als auf den Straßen und in den Kleinstädten. Swisscom liegt abermals leicht vorn, dicht gefolgt von Sunrise und Salt. Die SBB-Züge sind im Dreiländer-Vergleich in diesem Jahr erneut der Benchmark für Mobilfunkversorgung in der Bahn.



Fast die ganze Schweiz: Die Testroute führte die umlaut-Teams durch 24 große und 17 kleinere Schweizer Städte.

Anbieter	Swisscom	Sunrise	Salt
<b>Daten (Verbindungsstraßen; Drivetest)</b>			
<b>Internet-Seitenaufwurf</b>			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,9/0,8	100,0/1,0	99,6/1,0
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	99,6/0,8	100,0/1,7	99,6/1,2
90%/10% schneller als (Mbit/s)	78,3/407,1	26,3/322,3	51,0/243,9
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/1,7	100,0/2,7	100,0/2,4
90%/10% schneller als (Mbit/s)	13,1/101,5	6,4/77,2	9,4/75,3
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,6	99,6	100,0
10% schneller als (Mbit/s)	847,0	609,8	597,4
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	98,2/90,2	91,9/64,1	97,0/79,5
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	100,0	99,6
10% schneller als (Mbit/s)	146,1	110,1	109,3
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s (%)	99,2/98,1	98,9/93,5	98,1/90,5
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	100,0/1,4	99,3/1,6	98,9/1,6
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1080	1080
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	100,0/2,2	99,6/2,4	98,9/2,4
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1080	1080
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	100,0/3,7	99,8/4,1	99,1/4,0
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming (%)	95,2/84,3	94,9/82,8	98,2/84,9
<b>Interaktivität Videochat</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat (%)	90,7/89,5	94,7/89,8	93,6/89,5

Anbieter	Swisscom	Sunrise	Salt
<b>Daten (Bahn; Walktest)</b>			
<b>Internet-Seitenaufwurf</b>			
Erfolgsquote(%) / Ges.sitzungszeit(s)	99,8/0,9	99,4/1,1	98,6/1,2
<b>Datei-Download (10MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/1,1	99,6/1,8	99,3/1,9
90%/10% schneller als (Mbit/s)	47,6/368,7	28,1/278,6	26,9/239,5
<b>Datei-Upload (5MB)</b>			
Erfolgsquote/Ø Session-Dauer (%/s)	100,0/1,9	100,0/3,1	99,3/2,8
90%/10% schneller als (Mbit/s)	13,7/88,0	5,8/70,1	8,1/65,2
<b>Datei-Download (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,3	99,0	98,2
10% schneller als (Mbit/s)	713,0	520,1	423,3
Geschwindigk. > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	97,5/81,1	93,6/60,8	92,1/60,3
<b>Datei-Upload (7 Sekunden)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,7	99,6	100,0
10% schneller als (Mbit/s)	121,2	99,2	85,0
Geschwindigk. > 2Mbit/s / 5Mbit/s (%)	99,7/97,9	96,8/93,3	95,7/89,3
<b>Youtube Video</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	99,3/1,5	99,0/1,7	96,5/1,7
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1080	1078	1079
<b>Youtube Live</b>			
Erfolgsquote/Startzeit (%/s)	100,0/2,4	98,2/2,6	97,5/2,8
Durchschnittliche Videoauflösung (p)	1077	1077	1078
<b>Konversations-App</b>			
Erf.Quote(%) / Sprachqual.P10(MOS-LQO)	99,9/3,8	99,8/4,2	99,8/4,1
<b>Interaktivität E-Gaming</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität E-Gaming (%)	95,1/79,0	95,0/77,4	95,7/82,5
<b>Interaktivität Videochat</b>			
Erf.Quote(%) / Interaktivität Videochat (%)	87,5/87,4	89,9/86,8	90,5/87,3

Crowdsourcing-Samples	Swisscom		Sunrise		Salt	
	Mai 24	November 24	Mai 24	November 24	Mai 24	November 24
2G/3G	3,3%	2,7%	3,2%	2,7%	3,4%	2,7%
4G	62,3%	65,1%	48,0%	48,5%	56,1%	55,9%
5G Non-Standalone	34,4%	32,2%	48,8%	48,8%	40,5%	41,4%
5G Standalone	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Alle Werte auf eine Nachkommastelle gerundet. Die interne Berechnung von Punkten und Prozentwerten erfolgte mit drei Nachkommastellen.

# Funk-Standards

Auch in der Schweiz haben wir mit der Crowdsourcing-Methodik von umlaut analysiert, welche Netztechnologien im Alltag zum Einsatz kommen.

In der Schweiz ist die Situation bei der Nutzung der sogenannten „Legacy“-Technologien (englisch für „herkömmlich“) etwas anders als in den Nachbarländern: Die Eidgenossen haben in den letzten Jahren den ältesten Standard 2G/GSM sukzessive abgeschaltet und im Gegenzug 3G/UMTS noch ein wenig weiterlaufen lassen – allerdings ist eine 3G-Abschaltung in der Schweiz für Ende 2025 auch schon im Gespräch.

Die unten dargestellte Auswertung der Crowdsourcing-Samples nach verwendeten Mobilfunktechnologien zeigt deutlich, dass bei allen drei Schweizer Anbietern nur noch sehr wenige Kunden im verbliebenen 3G-Netz unterwegs sind. Der Großteil nutzt 4G, wobei die Schweizer Anbieter viel höhere Anteile der 5G-Nutzung erreichen als ihre Pendanten in Deutschland und Österreich. Ob sich dies mit der Ausbastrategie erklären lässt oder zum Teil mit dem höheren Lohn- und Preisniveau im Land, bleibt eine offene Frage.

Bemerkenswert ist jedenfalls, dass vor allem im Netz von Sunrise schon quasi Gleichstand zwischen 4G- und 5G-Nutzern herrscht. Der in Deutschland und Österreich bei einigen Betreibern beobachtete 5G-SA-Standard spielt in der Schweiz offenbar noch keine Rolle.

# Sprache

In der Kategoriewertung fürs mobile Telefonieren liegt Sunrise einen Punkt vor der ebenfalls starken Swisscom, Salt folgt in geringem Abstand.

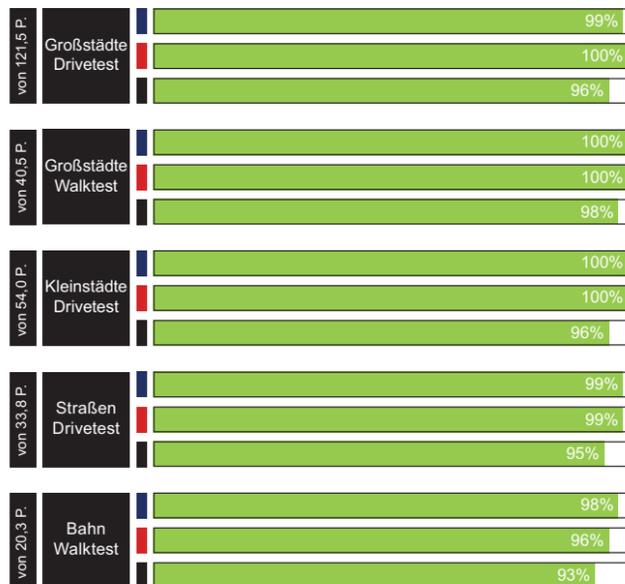
Auch beim Telefonieren in den Schweizer Mobilfunknetzen ist das Leistungsniveau sehr hoch. Swisscom hält seine Punktzahl vom Vorjahr, Sunrise legt um 2 Punkte zu, und Salt um einen. Der in allen Netzen konsequente Ausbau von VoLTE („Voice over LTE“) führt zudem zu angenehmen kurzen Rufaufbauzeiten und hohen MOS-Werten für die Sprachqualität.

## Großstädte: in Drivetest Sunrise vorn, in Walktest gleichauf mit Swisscom

In den großstädtischen Drivetests hat Sunrise in der Sprachwertung leicht die Nase vorn, im Walktest liegen Swisscom und Sunrise gleichauf – mit voller Punktzahl. Dasselbe gilt in den Kleinstädten. Der kleinste Anbieter Salt folgt in Städten mit jeweils geringem Abstand.

## Auf Straßen Swisscom und Sunrise gleichauf, in der Bahn Swisscom leicht vorn; Top-Niveau bei allen

Auf den Verbindungsstraßen fällt die Performance ebenfalls kaum zurück. Swisscom und Sunrise liegen gleichauf, Salt nur wenig dahinter. Selbst im anspruchsvollen Zug-Szenario bleiben die Leistungen ebenfalls hoch. Hier kann Swisscom einen kleinen Vorsprung herausarbeiten. Doch obwohl zu Sunrise und Salt jeweils ein geringer Abstand besteht, bleiben Erfolgsquoten, Rufaufbauzeiten und Sprachqualität auf sehr hohem Niveau. „Ruf“ später nochmal an, ich sitze im Zug“ dürfte man in den Schweizer Bahnen eher nicht zu hören bekommen.



Höchstes Niveau: Die Abstände zwischen den Kandidaten in Groß- und Kleinstädten und sogar auf den Straßen und in der Bahn sind knapp. Nur in den Zügen gehen die erzielten Punktzahlen geringfügig zurück.

■ Swisscom  
■ Sunrise  
■ Salt



# Einzelkritik

**swisscom** Zum siebten Mal in Folge siegt Swisscom in der Schweiz. Die selten vergebene Note „überragend“ hält der Marktführer souverän, auch wenn er gegenüber dem Vorjahr 4 Punkte verliert. Dennoch hat Swisscom in der Schweiz nach wie vor die Nase vorn. Beim 5G-Ausbau ist Swisscom nicht nur in den Städten stark, sondern insbesondere auch außerhalb.

**Sunrise** Sunrise schneidet erneut überragend ab und steigert sich um 5 Punkte gegenüber dem Vorjahr – was auf diesem Leistungsniveau wirklich etwas heißen will. In der Sprachdisziplin geht Sunrise knapp in Führung, in der Daten-Wertung liegt der Anbieter gleichauf mit Swisscom. Der zweite Platz entscheidet sich im Crowdsourcing, was vielleicht auch an der etwas geringeren 5G-Verbreitung außerhalb der Zentren liegt.

**Salt.** Der kleinste Anbieter der Schweiz erhält ebenfalls ein „überragend“. Im Crowdsourcing rückt er an die zweitplatzierte Sunrise nah heran, bei Sprache und Daten ist der Abstand – trotz Top-Leistungen – etwas größer. Außerstädtisch ist der 5G-Ausbau des Anbieters noch im Gange, doch hier gibt es zumindest starkes LTE von Salt.

Anbieter	Swisscom	Sunrise	Salt
<b>Sprache Großstädte (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,9	100,0	99,4
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,0	0,8	1,0
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,6	4,7	4,7
<b>Sprache Großstädte (Walktest)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	99,9	99,8
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,0	0,8	1,6
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,7	4,7	4,7
<b>Sprache Kleinstädte (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	100,0	100,0	99,5
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,0	0,9	1,0
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,6	4,7	4,7
<b>Sprache Verbindungsstraßen (Drivetest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,7	99,8	98,8
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,0	0,9	1,1
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,5	4,7	4,6
<b>Sprache Bahn (Walktest)</b>			
Erfolgsquote (%)	99,5	98,7	97,9
Rufaufbauzeit P90 (s)	1,0	0,9	1,7
Sprachqualität P10 (MOS-LQO)	4,6	4,6	4,6

# Crowd

Die Untersuchung der Nutzererfahrung sehr vieler Mobilfunkkunden unterstreicht das enge Duell: Swisscom liegt an der Spitze, Sunrise und Salt trennt nur ein Punkt.

Während die Drivetests und Walktests Höchstleistungen in den Netzen ausloten, steht beim Crowdsourcing im Fokus, in welchem Maße alltagsrelevante Performance bei einer großen Zahl von Kunden ankommt. Unterm Strich weisen diese Analysen Swisscom als Sieger aus – doch Sunrise und Salt sind dem Marktführer auch hier auf den Fersen. Die beiden Verfolger liegen sogar nur einen Punkt auseinander.

Bei den crowdbasierten Erhebungen zur Breitbandversorgung führt Swisscom bei Reichweite und Zeitanteil, während Sunrise bei der Qualität der Breitbandversorgung leicht vorne liegt und Salt gleichauf mit Swisscom (Definitionen siehe Seite 77).

Auch bei den passiv ermittelten Download-Datenraten entscheidet Swisscom alle Geschwindigkeitsklassen für sich. „Basis-Internet“ (mindestens 2 Mbit/s) meistert Salt etwas besser als Sunrise, in den höheren Klassen „HD-Video“ (mindestens 5 Mbit/s) und „UHD-Video“ (mindestens 20 Mbit/s) bleibt es bei der Rangfolge Sunrise vor Salt.

Bei den Latenzen schlägt Swisscom in den Kategorien „OTT-Sprachdienste“ (weniger als 100 ms) und „Gaming“ (weniger als 50 ms) die Mitbewerber. Bei den Sprachdiensten folgt Salt auf Platz zwei, beim Gaming Sunrise. Eine Überraschung gibt es in der anspruchs-

vollsten Latenzklasse „Highend Gaming“: Sunrise führt, gefolgt von Salt, Swisscom landet auf Platz drei. Beim Anteil von HD-Telefonaten gilt das vertraute Ranking Swisscom – Sunrise – Salt. Die Stabilität führt abermals Swisscom vor Salt vor Sunrise an.

Anbieter	Swisscom	Sunrise	Salt
<b>Breitband-Güte</b>			
Qualität der Breitband-Versorgung (%)	98,4	98,6	98,4
Reichweite der Breitband-Versorgung (%)	97,4	96,1	91,0
Zeitanteil mit Breitband-Versorgung (%)	98,8	98,6	98,5
<b>Datenraten (Download)</b>			
Basis Internet (%)	96,4	95,2	95,6
HD Video (%) / UHD Video (%)	90,9/41,4	88,8/35,4	88,6/34,9
<b>Latenz</b>			
Gaming (%) / OTT-Sprachdienste (%)	96,4/98,6	93,8/97,5	92,3/97,7
Highend Gaming Klasse (%)	26,4	48,7	38,6
<b>Telefonie</b>			
HD-Telefonie (%)	97,1	97,0	96,4
<b>Datenraten (Download, aktiv)</b>			
Durchschn. Durchsatz (Mbit/s)	118,6	89,7	85,6
90%/10% schneller als (Mbit/s)	12,6/260,1	8,2/197,6	7,0/196,8
<b>Datenraten (Upload, aktiv)</b>			
Durchschn. Durchsatz (Mbit/s)	30,1	27,1	25,0
90%/10% schneller als (Mbit/s)	4,4/58,9	3,0/62,5	4,0/53,2
<b>Stabilität</b>			
Erfolgreiche Transaktionen (%)	97,1	96,3	96,6

# Zuverlässigkeit

Diese Kategorie ist keine eigene Testdisziplin, sondern eine andere Sichtweise auf die Ergebnisse. Hier liegen Swisscom und Sunrise vorne – und gleichauf.

Die separat ausgewiesene Zuverlässigkeitswertung blendet KPIs aus, die auf absolute Spitzenleistungen zielen. So bleiben die Testergebnisse übrig, die Rückschlüsse auf die Qualität der alltagsrelevanten Basisversorgung zulassen. Bei dieser Betrachtungsweise teilen sich Swisscom und Sunrise den ersten Platz, Salt folgt mit 17 Punkten Abstand.

In der Sprach-Wertung zeigt sich der Gleichstand von Swisscom und Sunrise, Salt ist vor allem aufgrund der Drivetest-Ergebnisse etwas abgeschlagen. In der Daten-Wertung übernimmt Sunrise die Führung mit sehr starken Ergebnissen sowohl in den Drivetests als auch in den Walktests. Damit setzt sich

Sunrise 3 Punkte vor Swisscom, für Salt bleibt es bei Platz drei. Im Crowdsourcing-Abschnitt der Zuverlässigkeits-Wertung liegen wiederum Sunrise und Salt gleichauf auf dem zweiten Rang: Mit einem Abstand von 3 Punkten vor ihnen geht Swisscom ins

Ziel. Letztlich beweisen auch diese Ergebnisse das hohe Leistungsniveau bei den Eidgenossen. Obwohl Salt analog zum Gesamtergebnis hier etwas weiter hinten liegt, zeichnen sich alle drei Schweizer Netze auch durch ihre hohe Zuverlässigkeit aus.

Anbieter	Swisscom	Sunrise	Salt
<b>Sprache</b> max. 162 Punkte			
Drivetest	126	100%	93%
Walktest	36	99%	95%
<b>Daten</b> max. 288 Punkte			
Drivetest	223	98%	97%
Walktest	65	98%	96%
<b>Crowd</b> max. 150 Punkte			
Crowd	150	95%	93%
Summe	600	586	569

Alle Werte auf ganze Zahlen gerundet. Die interne Berechnung von Punkten und Prozentwerten erfolgte mit drei Nachkommastellen. Die hier maximal erreichbaren 600 Punkte sind ein Auszug aus dem insgesamt 1000 Punkte umfassenden Gesamtergebnis (S. 76/77).

# So testen wir



Die ausgefeilte Methodik unseres Netztests berücksichtigt sowohl Topleistungen der Netze als auch Alltagsanforderungen der Nutzer.

Wie jedes Jahr, haben wir auch diesmal umfangreiche Maßnahmen getroffen, um sicherzustellen, dass unser Mobilfunknetztest fair und transparent abläuft. Eine ausführliche Beschreibung dieser Maßnahmen finden Sie unter [www.connect.de/netztest](http://www.connect.de/netztest) oder hinter dem abgedruckten QR-Code.

## Logistik und Testrouten

Die Messungen in Deutschland fanden vom 14. bis 25.10.2024 statt, in Österreich vom 3. bis 12.10.2024 und in der Schweiz vom 15. bis 26.10.2024. Pro Land schickte der connect-Netztestpartner umlaut vier Messfahrzeuge auf die Strecke, jedes war mit neun Smartphones bestückt.

Pro Netzbetreiber nahm ein Samsung Galaxy S23 die Sprachmessungen vor, ein weiteres S23 diente für Datentests, ein Drittes stellte die Verbindungen für den Testfall „Konversations-App“ her (siehe „Datenverbindungen“). In allen Messungen war „5G bevorzugt“ eingestellt – wo vom Netz unterstützt, fanden sie per 5G statt.

Außer den Drivetests führten zwei Walktest-Teams in jedem Land Messungen zu Fuß durch – in Zonen mit Publikumsverkehr wie Bahnhofshallen, Flughafen-terminals, Cafés, öffentlichen Verkehrsmitteln und Museen. Zum Programm der Walktests zählten überdies Fahrten auf Fern- und Nahverkehrsstrecken der Bahn. Für die Walktests wurden pro Netzbetreiber dieselben Smartphone-Typen verwendet wie für

die 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.

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 Routen ab, aber in zeitlichem und räumlichem Abstand.

In Deutschland gab es Drivetests in 23 Groß- und 25 Kleinstädten, Walktests in elf. Das deckte rund 16,4 Millionen Einwohner ab, etwa 19,7% der deutschen Bevölkerung. Die Drivetests umfassten rund 11 030 km.

In Österreich fuhren die Tester rund 5750 km durch 15 Groß- und 15 Kleinstädte. Dazu kamen Walktests in sechs Städten. Das deckte rund 3,4 Millionen Einwohner (etwa 37,5% der Bevölkerung) ab. Die Drivetests in der Schweiz führten in 24 Groß- und 17 Kleinstädte, die Walktests fanden in acht Städten statt. Die Testroute in der Schweiz war rund 6230 km lang, die Messkampagne deckte rund 2,3 Millionen Einwohner (circa 25,7% der Bevölkerung) ab.

Für die Auswahl der Testrouten machte umlaut für jedes Land vier unterschiedliche Vorschläge, aus denen connect blind je eine Route auswählte.

## Sprachverbindungen

Die Sprachverbindungen tragen 27% zum Gesamtergebnis bei. Dafür wurden Telefonverbindun-

gen von Fahrzeug zu Fahrzeug („mobile-to-mobile“) aufgebaut und ihre Erfolgsquoten, Rufaufbauzeit und Sprachqualität gemessen. Die Smartphones der Walktest-Teams telefonierten für die Sprachtests mit einer stationären (Smartphone-)Gegenstelle.

Um realistische Bedingungen sicherzustellen, fand im Hintergrund gleichzeitig Datenverkehr statt. Die Übertragungsqualität wurde mit dem für HD-Voice geeigneten POLQA-Wideband-Verfahren bewertet. Auf allen Telefonen war „5G Non-Standalone bevorzugt“ konfiguriert, die Sprachtelefonie wird dabei über VoLTE abgewickelt.

## Datenverbindungen

Die Datenmessungen fließen mit 48% ins Ergebnis ein. Zur Beurteilung von Internetseitenaufrufen wurden mehrere populäre Live-Seiten (dynamisch) sowie die als Kepler-Seite (statisch) bekannte ETSI-Referenz-Seite abgerufen. Hinzu kommt eine von umlaut entwickelte Vorstufe ihrer designierten Nachfolgerin (Arbeitstitel: „Newton“), an der das ETSI derzeit arbeitet.

Daneben wurden 10 beziehungsweise 5 MB große Dateien herunter- beziehungsweise hochgeladen, um die Leistung bei kleineren Datenübertragungen zu bestimmen. Zudem ermittelten wir die Datenrate in einer 7-Sekunden-Periode beim Up- und Download großer Dateien. Da Youtube die ausgespielte Auflösung dynamisch an die verfügbare Bandbreite anpasst, berücksichtigt unsere Bewertung die durchschnittliche Bildauflösung der Videos sowie die Erfolgsquote und die Zeit bis zum Start der Wiedergabe.

Für Österreich wertete umlaut rund 453 Millionen Samples aus (99,9% der Bevölkerung). In der Schweiz entsprechen rund 722 Millionen Samples statistisch wiederum 100% der Bevölkerung. Um die Datenbasis für die Analysen zu erhalten, erfasst eine Vielzahl populärer Apps im



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



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



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

Eine 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 und 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. Darüber hinaus zählt ein *Video-Chat* zum Testumfang, der der Empfehlung ITU-T G.1051 folgt. Er misst Latenzen, Paketverzögerungen und Datenraten in beiden Richtungen.

## Crowdsourcing

Zu 25% 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 Anfang Mai bis Mitte Oktober 2024 (KW 19 bis KW 42) erhobenen Samples ausgewertet. Aus Deutschland wurden rund 16,5 Milliarden Einzelmesswerte analysiert, die statistisch 100% der Bevölkerung abdecken.

Für Österreich wertete umlaut rund 453 Millionen Samples aus (99,9% der Bevölkerung). In der Schweiz entsprechen rund 722 Millionen Samples statistisch wiederum 100% der Bevölkerung. Um die Datenbasis für die Analysen zu erhalten, erfasst eine Vielzahl populärer Apps im

Hintergrund die im Folgenden beschriebenen Parameter – sofern die Anwender Nutzer der vollkommen anonymen Datenerhebung zugestimmt haben. Leicht vereinfacht werden Messwerte 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, legt umlaut ein Raster aus 2x2 km großen Kacheln („Evaluation Areas“, EAs) über das Testgebiet. Für jede EA musste eine Mindestanzahl an Nutzern und Messwerten vorliegen. Zur Bewertung vergab umlaut pro EA drei Punkte, wenn das betrachtete Netz 4G- oder 5G-Versorgung bietet. Die so erreichte Punktzahl wurde dividiert durch die maximal erreichbare Anzahl an Punkten (drei Punkte pro EA im „Union Footprint“ – der von allen Testern mit ihren Smartphones gemessenen Fläche des jeweiligen Landes).

Außerdem betrachteten wir die *Qualität der Breitband-Versorgung*. Sie gibt für jeden Betreiber den durchschnittlichen prozentualen Anteil von 4G- oder 5G-Versorgung auf einer EA an, gemittelt über alle EAs im „Common Footprint“ – dieser beschreibt die Fläche, in der Daten von allen Betreibern vorliegen.

Der *Zeitanteil mit Breitband-Versorgung* sagt überdies aus, wie oft ein Nutzer im Betrachtungs-

zeitraum 4G- oder 5G-Empfang hatte – unabhängig von den EAs, in denen die Samples erfasst wurden. Dazu setzt umlaut die Samples, die 4G/5G-Versorgung aufweisen, in Bezug zur Gesamtzahl aller Samples.

Wichtig: Die für alle drei Parameter ermittelten Prozentwerte spiegeln den jeweiligen Erfüllungsgrad wider – nicht die prozentuale 4G/5G-Abdeckung von Fläche oder Bevölkerung.

## Datenraten und Latenzen

Die passive Ermittlung von *Download-Datenraten* und *Latzenzen* erfolgte unabhängig von den EAs und konzentrierte sich auf das individuelle Erleben jedes Nutzers. Samples, die beispielsweise über WLANs oder bei aktiviertem Flugmodus erfasst wurden, filterte umlaut vor der Analyse aus.

Um zu berücksichtigen, dass viele Mobilfunktarife die Datenrate drosseln, definierte umlaut drei verschiedene anwendungsbezogene Geschwindigkeitsklassen: Für *Basis-Internet* müssen mindestens 2 Mbit/s erreicht werden, *HD-Video* setzt 5 Mbit/s voraus, *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 von bis zu 100 ms genügen für *OTT-Sprachdienste*, weniger als 50 ms qualifizieren ein Sample für *Gaming* und weniger als 20 ms für *Highend Gaming*.

Um sich dem maximal möglichen Durchsatz anzunähern, führte umlaut einmal pro Monat zusätzlich *aktive Messungen von Upload- und Download-Datenraten* durch. Sie ermitteln die innerhalb von 3,5 Sekunden übertragene Datenmenge.

## Telefonie

Der Parameter *HD-Telefonie* zeigt den Anteil, zu dem Sprachverbindungen des Anwenders in Voice over LTE (VoLTE) oder Voice over WiFi (VoWiFi) aufgebaut wurden, und somit HD-Qualität unterstützen.

## Stabilität

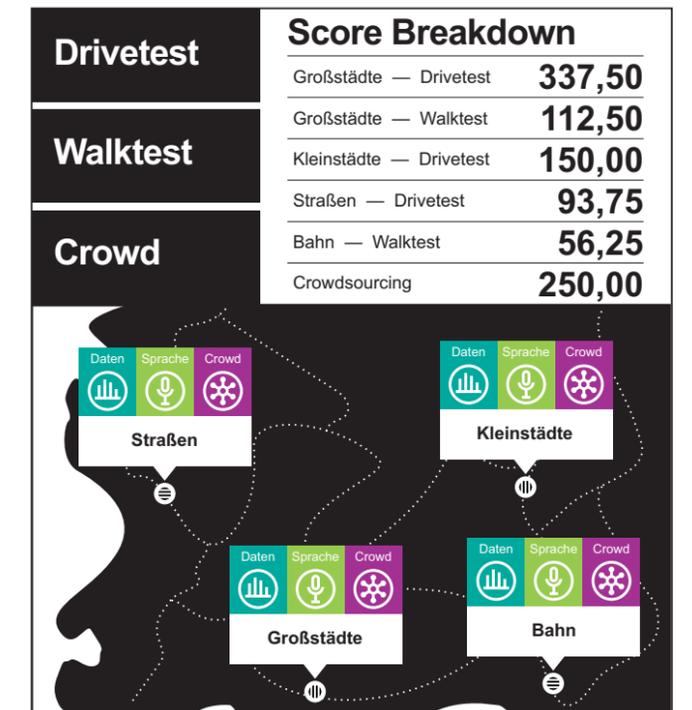
Auf Grundlage der Erfolgsraten der Download-, Upload- und Browsing-Tests sowie zusätzlicher Verbindungstests errechnet

umlaut zudem prozentualen Anteil *erfolgreicher Transaktionen*.

## Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeitswertung ist keine eigene Kategorie, sondern eine zusätzliche Betrachtung der Ergebnisse der vorherigen Kategorien. Dazu unterteilt umlaut sämtliche Messwerte in Basisbeziehungswise Alltagsanforderungen („Qualifier KPIs“) und auf Höchstleistungen bezogene Werte („Differentiator KPIs“).

Die Darstellung der *Zuverlässigkeit* berücksichtigt ausschließlich die „Qualifier KPIs“ aus der Sprach- und Datenkategorie sowie die Basisergebnisse aus dem Crowdsourcing. Auf diese Weise lässt sich herausarbeiten, wie gut das Netz Alltagsanforderungen erfüllt.



Ausführliche Informationen zu unseren Maßnahmen für Fairness und Transparenz finden Sie unter [www.connect.de/netztest](http://www.connect.de/netztest)





Hakan Ekmen, Global Networks Lead, Comms Industry und zugleich CEO umlaut

„Die Effizienzmaßnahmen greifen in den Netzen, und die Kunden können sich auf ihre Anbieter verlassen.“

Die Netzbetreiber verlagern den Fokus zunehmend von „schneller, höher, weiter“ zu höherer Effizienz. Was heißt das für Benchmarks wie den connect-Mobilfunknetztest? **Hakan Ekmen:** Auch für uns ist diese Entwicklung sehr relevant, und KPIs wie die Zuverlässigkeit oder die im Crowdsourcing ermittelte

Benutzererfahrung tragen dieser Entwicklung schon länger Rechnung. **Spiegeln sich die Effizienzbemühungen der Anbieter auch in den diesjährigen Testergebnissen wider?** **Hakan Ekmen:** Schon heute ergreifen Netzbetreiber viele Maßnahmen, um ihre Effizienz zu verbessern. Die Stei-

gerungen unserer Scores gegenüber dem Vorjahr zeigen, dass sie dabei richtig vorgehen. **Bedeutet das, dass in den Netzen künftig Effizienz vor Leistung stehen wird?** **Hakan Ekmen:** Wir sehen, dass es vielen Anbietern gelingt, beide Dimensionen zu erfüllen. Dies wird künftig ein wichtiger Erfolgsfaktor sein.

INTERVIEW

## Wie misst man Energieeffizienz?

Die Energieeffizienz der Mobilfunknetze wird immer wichtiger. Wie lassen sich Erfolge der Betreiber messtechnisch erfassen?

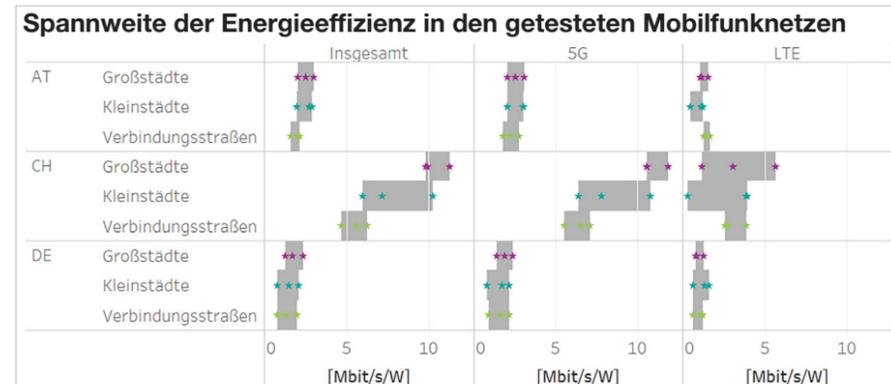
Mobilfunknetzbetreiber müssen die Betriebskosten ihrer Netze senken und perspektivisch klimaneutral werden. Das Radio Access Network (RAN) ist die energiehungrigste Komponente eines Mobilfunknetzes. Schon wenige Prozent Einsparung bei seinem Energieverbrauch können Millionen von Kilowattstunden und Euros jährlich ausmachen.

umlaut hat untersucht, wie sich die in Drive- und Walktests erfassten Daten nutzen lassen, um zu ermitteln, wie die Netze einen nicht unwesentlichen Teil der im RAN verbrauchten Energie verwenden: den für die aktive Übertragung an die Nutzer. Die Ergebnisse lassen zudem Rückschlüsse auf die übergeordnete Effizienzstrategie des Anbieters zu.

Der hier vorgestellte Ansatz setzt die Geschwindigkeit, mit der die Netze Daten zum Smartphone übertragen, in Bezug zur dafür

erforderlichen Sendeleistung. Das Ergebnis ist ein Wert mit der Einheit Mbit/s pro Watt. Um dies zu erproben, führte umlaut diese Analyse für den 7-Sekunden-Dateidownload durch – er zählt zu den Prüfpunkten, die die Leistung eines Netzes am meisten ausreizen. Der so ermittelte Wert wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst – zum Beispiel der räumlichen Anordnung der Basisstationen, der Netzabdeckungsstrategie des Anbieters über Makro-, Mikro- und Picozellen sowie der darauf eingesetzten Mobilfunk-Technologien.

Wir haben uns hier bewusst dafür entschieden, die Resultate nicht nach Anbietern aufzuschlüsseln, um keine Wertung nahezulegen. Die unten dargestellten Spannweiten zeigen aber, dass es je nach betrachtetem Land und Szenario signifikante Unterschiede gibt.



Sparpotenzial: Die Grafik zeigt die mittlere Effizienz der Downlink-Sendeleistung in verschiedenen Szenarien (Insgesamt = 5G und 4G/LTE kombiniert), sortiert nach Ländern. Dargestellt ist die Spanne zwischen dem Netzbetreiber mit der niedrigsten und dem mit der höchsten. (Höhere Werte = höhere Effizienz.)

**Gesamtergebnisse**

Sprache, Daten & Crowd	
Sprache	max. 270,00 Punkte
Großstädte	Drivetest 121,50
Großstädte	Walktest 40,50
Kleinstädte	Drivetest 54,00
Verbindungsstraßen	Drivetest 33,75
Bahn	Walktest 20,25
Daten	max. 480,00 Punkte
Großstädte	Drivetest 216,00
Großstädte	Walktest 72,00
Kleinstädte	Drivetest 96,00
Verbindungsstraßen	Drivetest 60,00
Bahn	Walktest 36,00
Crowd	max. 250,00 Punkte
Crowd	250,00
Summe	max. 1000,00 Punkte
<b>connect</b> -Urteil	



Hannes Rügheimer, connect-Autor

FAZIT

Zunächst unser Glückwunsch an alle getesteten Netzbetreiber – denn wirklich jeder hat sich entweder gesteigert oder sein Vorjahresergebnis zumindest im Wesentlichen halten können. Angesichts wachsenden Datenverkehrs und steigender Energiekosten ist dies keineswegs selbstverständlich. In Deutschland verteidigt die Telekom ihren Testsieg zum 14. Mal in Folge, holt wieder die Note „überragend“ und steigert sich



**Deutschland**

	Telekom	Vodafone	Telefónica
Sprache	267	262	258
100%	99%	98%	98%
100%	100%	97%	
99%	98%	96%	
98%	95%	94%	
91%	83%	79%	
Daten	465	434	427
98%	94%	95%	
99%	95%	96%	
97%	88%	85%	
97%	87%	83%	
84%	68%	60%	
Crowd	238	228	224
95%	91%	90%	
Summe	970	924	909
<b>connect</b> -Urteil			

**Österreich**

	Magenta	A1	Drei
Sprache	266	259	255
99%	96%	94%	
100%	99%	97%	
100%	97%	95%	
99%	97%	97%	
89%	87%	85%	
Daten	469	466	452
99%	98%	97%	
98%	97%	93%	
98%	97%	94%	
98%	98%	94%	
91%	88%	81%	
Crowd	240	229	232
96%	92%	93%	
Summe	975	954	939
<b>connect</b> -Urteil			

**Schweiz**

	Swisscom	Sunrise	Salt
Sprache	268	269	259
99%	100%	96%	
100%	100%	98%	
100%	100%	96%	
99%	99%	95%	
98%	96%	93%	
Daten	469	469	459
98%	98%	96%	
98%	99%	96%	
97%	97%	95%	
98%	96%	96%	
97%	94%	92%	
Crowd	240	235	234
96%	94%	93%	
Summe	977	973	952
<b>connect</b> -Urteil			

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



gegenüber dem Vorjahr um drei Punkte. Vodafone hält sein Vorjahresergebnis im Wesentlichen. Besonders deutlich ist jedoch die Steigerung bei Telefónica/O2, das satte 14 Punkte hinzugewinnt und damit den Abstand zu Vodafone abermals verringert. Beide Anbieter erhalten die Note „sehr gut“. In der Deutschen Bahn haben vor allem Vodafone und Telefónica/O2 noch Verbesserungspotenzial, aber die

Testergebnisse zeigen einen ersten Silberstreif am Horizont. In Österreich thront wieder die zur Telekom-Gruppe zählende Magenta an der Spitze – in der Alpenrepublik zum siebten Mal in Folge – auch hier mit der Note „überragend“ und drei Punkten Verbesserung gegenüber dem Vorjahresergebnis. A1 hält sein hohes Leistungsniveau aus dem letztjährigen Test und erzielt damit ebenfalls die Note „überra-

gend“. Und auch in der Alpenrepublik ist es der kleinste Anbieter, dem die deutlichste Steigerung gelingt: Gegenüber dem Vorjahr legt Drei um satte 24 Punkte zu – seine Strategie, schnell auf die moderne „5G Standalone“-Technik zu setzen, könnte sich hier auszahlen. In der traditionell auf höchstem Niveau umkämpften Schweiz erreichen mittlerweile alle drei Anbieter die Top-Note „überra-

gend“. Dabei kann Swisscom zum siebten Mal in Folge den Testsieg für sich verbuchen – auch wenn der Anbieter vier Punkte gegenüber dem Vorjahr verliert. Sunrise wiederum konnte sich um fünf Punkte steigern und müsste nur noch seine 5G-Verbreitung außerhalb der Zentren erhöhen. Salt bleibt in der Schweiz auf Rang drei und legt gegenüber dem Vorjahr um zwei Punkte zu.