



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössische Kommunikationskommission ComCom

Tätigkeitsbericht 2021

der Eidgenössischen Kommunikationskommission (ComCom)

Eidgenössische Kommunikationskommission (ComCom)

Christoffelgasse 5

CH – 3003 Bern

Tel.: +41 58 463 52 90

Website: www.comcom.admin.ch

INHALT

Editorial	3
I. Überblick Telekommunikationsmarkt.....	4
1. Entwicklung der Mobilfunknetze	4
2. Entwicklung der Festnetze.....	12
3. Breitbandmarkt im Festnetz.....	13
4. Digitales Fernsehen in der Schweiz.....	22
II. Kommission und Sekretariat	24
1. Kommission.....	24
2. Sekretariat.....	25
III. Tätigkeiten der Kommission.....	27
1. Zugangsverfahren.....	27
1.1. Interkonnektion und andere Zugangsformen gemäss Art. 11 FMG.....	28
1.2. Interconnect Peering	28
1.3. Verzinsung von Rückzahlungen	29
2. Konzessionen	29
2.1. Grundversorgung	30
2.2. Mobilfunkkonzessionen.....	32
2.3. Die 2019 vergebene Konzession für DAB+ in der Romandie ist rechtskräftig.....	33
3. FMG-Revision und Konsumentenschutz.....	34
4. Internationale Beziehungen	34
5. Ausblick auf 2022	35
IV. Finanzen	36
Abkürzungen	37
Quellenverzeichnis	39

EDITORIAL

Die pandemiebedingte Änderung unserer Arbeitsweise im Jahr 2021 hat verdeutlicht, wie wichtig es ist, über widerstandsfähige und qualitativ hochwertige Telekommunikationsinfrastrukturen zu verfügen.

Der Ausbau von 5G schreitet weiter voran, ist jetzt allerdings aufgrund von Problemen bei der Beschaffung elektronischer Bestandteile und Einsprachen gegen den Bau von Antennen ins Stocken geraten. Doch ist die 5G-Technologie effizient und in der Lage, die steigende Nachfrage nach mobilen Datendiensten zu decken.

Die grüne Welle verändert auch die ICT-Industrie stark. Entsprechend lässt sich in der Schweiz ein Wachstum des Marktes für gebrauchte Smartphones feststellen. Ein solches Umweltbewusstsein ist auch bei den Ausrüsterfirmen zu beobachten, für welche die Verpflichtung zu einer drastischen Reduktion des CO₂-Fussabdrucks einen regelrechten Innovationstreiber darstellt. Die Telekommunikationsbranche fängt nun also an, den ökologischen Aspekten vollumfänglich Rechnung zu tragen. So kann mit leistungsfähigeren Geräten der Stromverbrauch reduziert werden. Es entsteht ein ganzheitlicher Ansatz. Von der Herstellung von Bestandteilen bis zur Datenspeicherung investiert die Industrie in die Forschung, um einen Teil der 17 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen zu erreichen.

Bisher konnte das Potenzial von 5G noch nicht voll ausgeschöpft werden. In der Industrie ist eine Nachfrage nach der Nutzung von Mobilfunk in den Bereichen Produktion und Logistik zu verzeichnen. Derzeit kann mit 5G vor allem die massive Zunahme des von Privatpersonen genutzten Datenvolumens bewältigt werden, das sich etwa alle zwei Jahre verdoppelt. Dieser Anstieg des Datenverkehrs hat sich mit der Einführung neuer Arbeitsmodelle und der Nutzung von Video-on-Demand auch bei den Festnetzinfrastrukturen gezeigt. Außerdem hat Telearbeit den Bedarf nach einer stärker symmetrischen Kommunikation deutlich gemacht, die in die Überlegungen zur Grundversorgung miteinbezogen werden könnte.

Die ComCom engagiert sich in der Diskussion über den zukünftigen Bedarf an Festnetz- und Mobilfunkinfrastrukturen auf nationaler Ebene. Deshalb hat sie sich an der Debatte über die Grundversorgung und die Erarbeitung einer nationalen Hochbreitbandstrategie beteiligt und ihre Anregungen bei der parlamentarischen Kommission KVF-N eingebbracht.

Die Schweiz verfügt zwar über eine qualitativ hochwertige Infrastruktur, hinkt jedoch beim Glasfaserausbau bis in die Haushalte (Fiber to the Home, FTTH) dem Durchschnitt der OECD-Länder hinterher. Gleichzeitig sind die Preise nach wie vor überdurchschnittlich hoch.

Die ComCom feiert 2022 ihr 25-jähriges Bestehen. Auch künftig will die Kommission gemeinsam mit ihrem Sekretariat zur Entwicklung der Telecom-Infrastrukturen beitragen, die für das reibungslose Funktionieren unserer Gesellschaft unerlässlich sind.

Adrienne Corboud Fumagalli, Präsidentin

Februar 2022

I. ÜBERBLICK TELEKOMMUNIKATIONSMARKT

Im ersten Kapitel dieses Berichts werden einige Daten aufgeführt, die einen Überblick über die Entwicklung des Schweizer und des internationalen Fernmeldemarktes geben.

Die ComCom stützt sich hauptsächlich auf die von den grössten Telekom-Anbieterinnen publizierten Zahlen sowie auf Publikationen der OECD, der EU und von Fachorganisationen oder spezialisierten Forschungsinstituten (Gartner, IDC usw.). Zudem kann die ComCom verschiedene Daten und Analysen des BAKOM als Grundlage verwenden¹. Weiterführende Informationen über die jüngsten Entwicklungen im Schweizer Festnetz- und Mobilfunkmarkt finden sich auf der Website der ComCom unter der Rubrik «Zahlen und Fakten».

Wir weisen darauf hin, dass wegen der Fusion zwischen Sunrise und UPC Ende 2020, der Konsolidierung der Ergebnisse der neuen Gesellschaft im Laufe des Jahres 2021 sowie der unterschiedlichen Art, die Zahl der Kundinnen und Kunden zu erfassen, die Kundenzahlen von 2020 und 2021 nicht immer verglichen werden können.

Die neue Gesellschaft Sunrise UPC dürfte gewisse Veränderungen auf dem Schweizer Fernmeldemarkt herbeiführen, nur schon deshalb, weil sie für Swisscom eine Konkurrentin von Gewicht ist, die in den Bereichen Mobilfunk, Festnetz und Digitalfernsehen nach wie vor führend ist. Ausserdem ist generell eine Konvergenz der Netze zu beobachten: Zum einen zwischen den Festnetzen (Kupfer, Koaxkabel und Glasfaser), wo die Unterscheidung zwischen Fernmeldenetz- und Kabelnetzbetreiberinnen nicht mehr immer zutreffend ist, zum anderen aber auch zwischen Fest- und Mobilfunknetzen, da potenziell immer mehr Kundinnen und Kunden Kombiangebote bevorzugen. Der Wettbewerbsvorteil und die Skaleneffekte, die man sich durch diese Umstrukturierung erhofft, werden 2022 leider auch von der Streichung von Hunderten von Arbeitsplätzen begleitet, wie die Betreiberin bereits im Frühling 2021 angekündigt hatte.

1. ENTWICKLUNG DER MOBILFUNKNETZE

Bezüglich Kundenzahl ist der gesättigte Mobilfunkmarkt praktisch stabil geblieben; im Jahr 2021 waren hier kaum Folgen der Corona-Krise spürbar. Ausserdem hatte die Fusion von Sunrise und UPC noch keine grossen Auswirkungen auf die Verteilung der Marktanteile, die sich im vergangenen Jahr nicht merklich verändert haben.

Ende 2021 zählte Swisscom 6 177 000 Mobilfunkkundinnen und -kunden in der Schweiz; dies sind weniger als im Vorjahr (-0,8 %, total -47 000 Kunden). Ein Zuwachs um 128 000 Kundinnen und Kunden bei den Abonnementen (Postpaid-Angebote) steht einem Verlust von 175 000 Prepaid-Kundinnen und -Kunden gegenüber. Sunrise UPC, mit 2 610 000 Mobilfunkkundinnen und -kunden im gleichen Zeitraum, registriert ihrerseits eine sehr starke Zunahme ihrer Kundschaft (+157 000 Kunden), mit einer beträchtlichen Erhöhung ihrer Postpaid-Kundschaft (+175 000 Kunden) gegenüber einem Verlust von nur 19 000 Prepaid-Kundinnen und -Kunden. Die Zahl der Kundinnen und Kunden von Salt sank leicht auf 1 806 200 (-1 %). Im Jahr 2021 gewann die Betreiberin etwa 67 000 Abonnementen (Postpaid) hinzu, verlor aber gleichzeitig 85 000 Kundinnen und Kunden im Prepaid-Segment. Gemäss den uns vorliegenden Daten lag Ende 2021 der Marktanteil von Swisscom bei rund 58 %, jener von Sunrise UPC

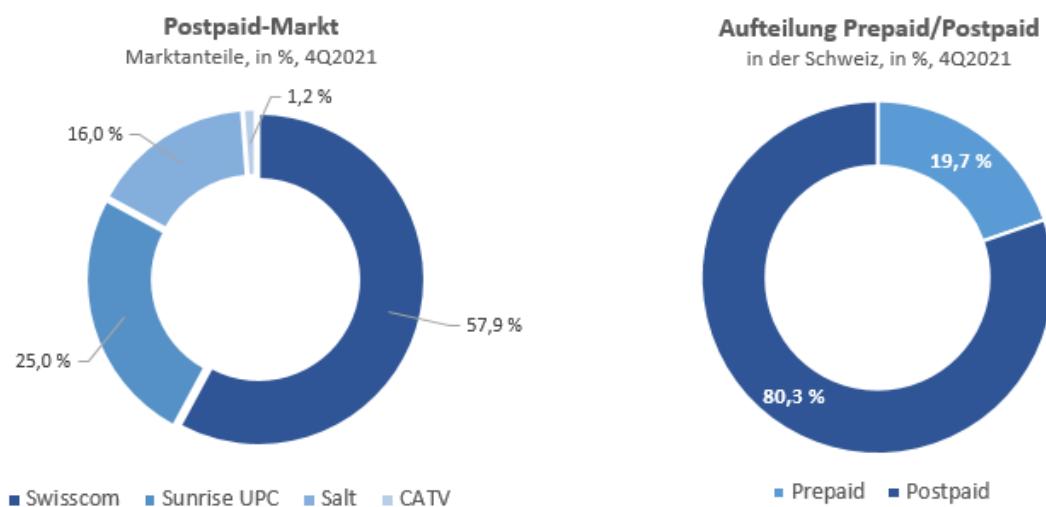
¹ Alle verwendeten Quellen sind im Quellenverzeichnis am Ende des Berichtes aufgeführt.

bei 24 % und jener von Salt bei 17 %. Der Marktanteil der übrigen Kabelnetzbetreiberinnen bleibt indessen mit 1 % relativ gering.

Seit über 10 Jahren ist festzustellen, dass zahlreiche Nutzerinnen und Nutzer von Prepaid-Angeboten auf Abonnemente umsteigen. Die Marktdynamik wird im Wesentlichen von diesem Marktsegment getragen. Der Anteil Kundschaft mit Abonnement stieg so von 58 % im Jahr 2011 auf 80 % im Jahr 2021 an. Bei jeder der drei Netzbetreiberinnen nahm der Anteil der Abonnementskundinnen und -kunden in den letzten Monaten weiter zu und erreichte 82,5 % bei Sunrise UPC, 80,6 % bei Swisscom und 76,0 % bei Salt.

Die Betreiberinnen legten 2021 über 350 000 Abonnementskundinnen und -kunden zu (Postpaid). In diesem Segment entfielen rund 58 % der Marktanteile auf Swisscom, 25 % auf Sunrise UPC, 16 % auf Salt und 1 % auf die Kabelnetzbetreiberinnen.

ABB. 1: MARKTANTEILE DER MOBILFUNKANBIETERINNEN IN DER SCHWEIZ, 2021



QUELLEN: BETREIBERINNEN

Entwicklung des Smartphone-Marktes

Weltweit gab es im dritten Quartal 2021 rund 8,1 Milliarden Mobilfunkkundinnen und -kunden, wie im Ericsson Mobility Report vom November 2021 nachzulesen ist.

Die mit einem Smartphone genutzten Mobilfunkanschlüsse nehmen weiterhin zu und sollten Ende 2021 insgesamt 6,3 Milliarden erreichen, was rund 77 % aller Mobilfunkabonnemente entspricht. Diese Zahl sollte auf 7,7 Milliarden im Jahr 2027 steigen und 86 % aller Mobilfunkabonnemente darstellen.

Zu beobachten ist dagegen eine Entschleunigung des Smartphone-Marktes in den letzten Jahren, mit einem verlangsamten Wachstum im Vergleich zum vorangehenden Jahrzehnt, als sich Massen von Konsumentinnen und Konsumenten ein Smartphone zulegten. Der hohe Anteil der Bevölkerung, der über ein Smartphone verfügt, wenig technologische Innovationen, hohe Preise, das stärkere

Umweltbewusstsein der Konsumentinnen und Konsumenten, das dazu führt, dass sie ihr Gerät länger behalten – all dies sind Faktoren, die diese Entwicklung erklären.

Mit 5G erhoffte man sich ein erneutes Wachstum. Dieses wurde 2020 jedoch durch die Corona-Krise verzögert, während der Anstieg der Verkäufe im ersten Halbjahr 2021 durch den Mangel an Halbleitern wieder gebremst wurde.

Gemäss den jüngsten Zahlen von International Data Corporation (IDC) vom Januar 2022 wurden 2021 weltweit 1,35 Milliarden Smartphones verkauft, was einer Erhöhung des Verkaufsvolumens um 5,7 % entspricht; dies dank eines starken Wachstums im ersten Halbjahr, welches das unter den Erwartungen liegende zweite Halbjahr ausgleicht.

Komponentenmangel und Lieferengpässe können auch im Jahr 2022 weiter bestehen.

Ende 2021 hatte IDC ihre Wachstumsprognosen für 2022 gesenkt und erwartet für die folgenden Jahre ein bescheidenes jährliches Wachstum von 3,5 %, «basierend auf einer verzögerten Nachfrage, einem Rückgang der Verkaufspreise und einer kontinuierlichen Umstellung von klassischen Telefonen auf Smartphones».

IDC stellte ausserdem fest, dass 4G stärker vom Komponentenmangel betroffen ist als 5G. Zudem dürfte das wachsende Interesse der Konsumentinnen und Konsumenten für 5G die rasche Umstellung auf 5G-Geräte beschleunigen, die 2022 fast 60 % der weltweiten Lieferungen ausmachen könnten.

Geräte-Recycling im Auschwung

Ob aus wirtschaftlichen oder ökologischen Gründen – wiederaufbereitete Smartphones werden unter den Konsumentinnen und Konsumenten immer beliebter. Trotz der Lieferschwierigkeiten, die sich auch auf diesen Markt auswirken, stieg der Absatz im Jahr 2021 weiterhin an.

Laut IDC zeigt der Markt für gebrauchte Smartphones – im Gegensatz zum in letzter Zeit rückläufigen Markt für neue Smartphones – weltweit keine Anzeichen einer Abschwächung. Immer mehr Gerätehersteller und auch Mobilfunkbetreiberinnen haben in den vergangenen Jahren Rücknahmeprogramme eingeführt. Die wiederaufbereiteten Secondhand-Geräte sind für viele Konsumentinnen und Konsumenten und auch für Unternehmen eine lohnende Alternative. Bis 2024 dürften die Verkäufe auf 351,6 Millionen Stück steigen, was einem jährlichen Wachstum von 11,2 % zwischen 2019 und 2024 entspricht. Für 2024 wird mit einem Gesamtumsatz von 65 Milliarden Dollar gerechnet.

In der Schweiz wollen immer mehr Konsumentinnen und Konsumenten ihr Handy länger nutzen. Gemäss dem Comparis Smartphone Report 2021 stieg der Anteil der Nutzerinnen und Nutzer, die ihr Handy vier oder mehr Jahre nutzen wollen, im Jahr 2021 auf 39,1 % an (gegenüber 32,8 % im Jahr 2019). Ausserdem haben immer wenigere vor, in den nächsten zwölf Monaten ein neues Smartphone zu kaufen (44 % gegenüber 57,1 % im Jahr 2019). Gemäss Comparis handelt es sich um einen grundsätzlichen Trend und nicht nur um eine vorübergehende Verlangsamung aufgrund der Corona-Krise.

Der neue Recommerce-Barometer für den Markt für gebrauchte Smartphones, der in Frankreich und sieben weiteren Ländern, darunter die Schweiz, erhoben und im Februar 2022 veröffentlicht wurde, bestätigt ebenfalls diesen Trend. Er zeigt, dass 27 % der Schweizer Bevölkerung bereits ihr letztes Smartphone weiter verkauft haben, während 37 % schon ein gebrauchtes Smartphone erworben haben.

Auch bei Swisscom erhöhte sich die Nachfrage nach gebrauchten Smartphones im Jahr 2021 weiter, und der Anteil der wiederverwendeten Geräte gegenüber den verkauften neuen Modellen nahm im letzten Jahr von 15,5 % auf 21 % zu.

Wachstum des mobilen Datenverkehrs

Die Covid-19-Pandemie hat in den letzten zwei Jahren gezeigt, wie wesentlich robuste Festnetz- und Mobilfunkinfrastrukturen sowie eine gute Abdeckung sind. Obwohl aufgrund der starken Zunahme von Homeoffice und Homeschooling weniger pendelt wurde und sich ein Teil des Internetverkehrs auf die Festnetze verlagerte, nahm der mobile Datenverkehr in der Schweiz in den Jahren 2020 und 2021 weiter zu. Als Beispiel dafür erhöhte sich auf dem Mobilfunknetz von Swisscom das Volumen der übertragenen Daten allein im Jahr 2021 um 13 % und im Laufe der letzten neun Jahre um das 57-Fache. Sunrise UPC verzeichnet gegenwärtig nach eigenen Angaben eine Verdoppelung des Datenverkehrs alle 16 Monate.

In seinem Mobility Report vom November 2021 schätzt Ericsson, dass im Vergleich zum Jahr 2011, als die erste Ausgabe dieses Berichts erschien, die Mobilfunknetze heute 300-mal mehr Daten übertragen. Der Datenverkehr auf den Mobilfunknetzen nahm zwischen 2020 und 2021 weltweit um 42 % zu und lag Ende 2021 bei geschätzten 65 Exabytes pro Monat (65 Milliarden Milliarden Bytes). Schliesst man den Verkehr ein, der vom drahtlosen Festnetzzugang (Fixed Wireless Access, FWA) generiert wird, erreichte im Herbst 2021 das monatliche Datenvolumen 78 Exabytes. Der weltweite mobile Datenverkehr könnte in den nächsten Jahren noch um den Faktor 4,4 zunehmen und 2027 insgesamt 288 Exabytes pro Monat erreichen (370, wenn man den FWA einschliesst).

Der Grund dafür ist einerseits die steigende Zahl der Mobilfunkabonnemente in Verbindung mit Smartphones und andererseits die Zunahme der darin enthaltenen Datenvolumen, die hauptsächlich durch den wachsenden Konsum von Video-Inhalten bedingt ist. Laut Ericsson machte der Video-Anteil 2021 weltweit bereits 69 % des mobilen Datenverkehrs aus und könnte bis 2027 auf fast 79 % anwachsen.

Angetrieben wird dieser Anstieg insbesondere durch die zunehmende Verbreitung eingebetteter Videos in zahlreichen Online-Anwendungen, durch die wachsende Nutzung von Video-Streamingdiensten (VoD) – die sich sowohl in steigenden Abonnentenzahlen als auch in längeren Betrachtungszeiten äussert – sowie durch immer höhere Auflösungen auf den Smartphone-Displays.

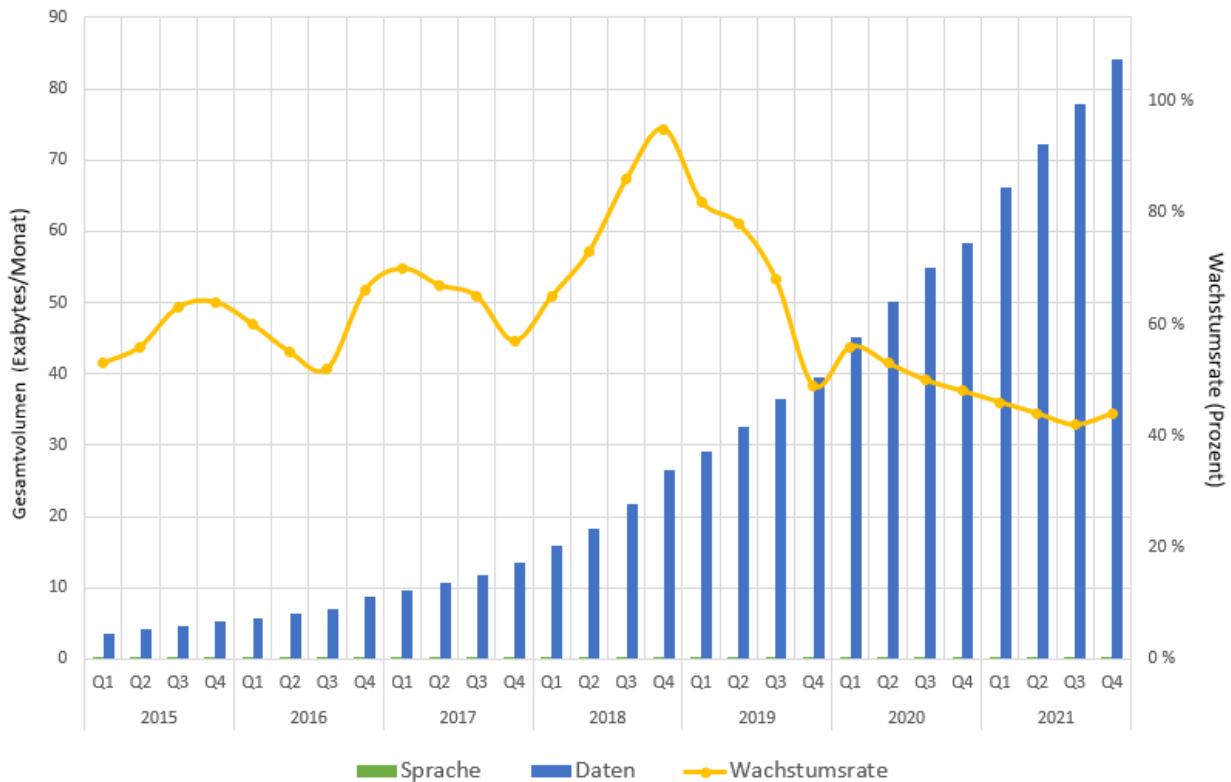
Der Löwenanteil des mobilen Datenverkehrs wird noch von den LTE-Netzen absorbiert, die laut Ericsson Ende 2020 rund 80 % der Weltbevölkerung abdeckten und 2027 rund 95 % erreichen sollten. Die Anzahl LTE-Abonnemente nahm im dritten Quartal 2021 weiter auf 4,6 Milliarden zu.

Im Jahr 2018 hat sich LTE als wichtigste Zugangstechnologie etabliert; dies dürfte bis 2027 so bleiben. Nachdem 2021 mit 4,7 Milliarden Abonnementen ein Rekordwert erreicht wurde, ist für 2027 mit einer Abnahme auf 3,3 Milliarden Abonnementen zu rechnen, wenn die Migration von immer mehr LTE-Abonnementen auf 5G abgeschlossen sein wird.

Während die Anbieterinnen weiter auf 5G migrieren, dürfte die Zahl der 5G-Abonnentinnen und -Abonnenten Ende 2021 weltweit 660 Millionen betragen. Nach Angaben von Ericsson sollte es 4,4 Milliarden 5G-Abonnentinnen und -Abonnenten im Jahr 2027 geben, die fast die Hälfte (49 %) aller Mobilfunkabonnemente im Jahr 2027 ausmachen, womit 5G dann zur dominierenden Technologie wird. Die Umstellung auf 5G durch die Kundschaft erfolgt rascher im Vergleich zur Lancierung von 4G im Jahr 2009, und die Zahl von einer Milliarde Nutzerinnen und Nutzern sollte zwei Jahre früher erreicht

werden. Die Einführung könnte rascher erfolgen als bei jeder vorhergehenden Generation von Mobilfunktechnologie.

ABB. 2: MOBILER DATEN- UND SPRACHVERKEHR, WELTWEIT, 2015–2021



QUELLE: ERICSSON TRAFFIC MEASUREMENTS

Netzqualität

Im letzten Test, den die unabhängige deutsche Fachzeitschrift Connect Ende November 2021 publizierte, wurden die Mobilfunknetze in Deutschland, Österreich und der Schweiz miteinander verglichen. Die Testergebnisse bestätigten auch dieses Jahr die ausgezeichnete Qualität sämtlicher Schweizer Mobilfunknetze.

Swisscom und Sunrise UPC sind erst- und zweitplatziert; sie bleiben die Spitzenreiter und erhalten beiderneut das Prädikat «übergagend». Die beiden Betreiberinnen werden mit Bestnoten in den drei Kategorien Voice, Daten und Crowdsourcing ausgezeichnet. Salt bleibt leicht zurück und belegt Rang sechs, erzielt aber auch ein hohes Performanceniveau und liegt relativ knapp hinter ihren Konkurrentinnen. Die drei Schweizer Betreiberinnen haben ausserdem im Vergleich zum Vorjahr zugelegt.

Vor allem dank der VoLTE-Technologie (Voice over LTE) bieten die drei Betreiberinnen Sprachtelefondienste von sehr hoher Qualität in Bezug auf die Verfügbarkeit, die Rufaufbauzeiten und die Anrufqualität, sowohl in der Stadt als auch unterwegs.

Im Datenverkehr sind die Performance und die Zuverlässigkeit der Schweizer Netze ebenfalls auf einem beachtlichen Niveau, und die Nutzerinnen und Nutzer profitieren von sehr hohen Übertragungsraten. Die Messungen im Rahmen des Crowdsourcings, die also von den Nutzerinnen und Nutzern vorgenommen wurden, bestätigen die Testergebnisse und zeigen einmal mehr die hohe und langfristig stabile Qualität der Schweizer Mobilfunknetze.

Schliesslich hat die Fachzeitschrift zum zweiten Mal die 5G-Netze gemessen; die hohe Abdeckung dieser Netze von Swisscom und Sunrise UPC ist beeindruckend, selbst in Kleinstädten, auf den Strassen und in den Zügen. Zudem bieten die beiden grossen Betreiberinnen sehr hohe Übertragungsraten. Salt hat das eigene 5G-Netz später ausgebaut und liegt etwas im Rückstand, hat aber grosse Fortschritte erzielt und es ebenfalls geschafft, die 5G-Abdeckung im Vergleich zum Vorjahr deutlich zu erhöhen. Wo 5G von Salt bereits verfügbar ist, ist die Performance ebenfalls hoch.

Auch dieses Jahr unterstreicht die Fachzeitschrift die Mobilfunkabdeckung und die Netzqualität der drei Betreiberinnen in den Zügen; sie sind vergleichbar mit dem Niveau auf den Strassen und wären auch in anderen Ländern wünschenswert.

Die Mobilfunkbetreiberinnen verbessern die Netzabdeckung mit der Errichtung neuer Antennen entlang der Bahnstrecken kontinuierlich weiter. Das Konsortium InTrainCom, ein Zusammenschluss der Mobilfunkbetreiberinnen und der SBB, hat auch sämtliche Fernverkehrszüge mit Signalverstärkern für den Empfang der Mobilfunkdienste ausgestattet. Seit Mitte Dezember 2020 surfen Reisende mit einem Mobil-Abonnement von Salt, Sunrise UPC, Quickline und Digitec in Fernverkehrszügen dank der Beacon-Technologie und einer Bluetooth-Verbindung via die App SBB FreeSurf gratis im Internet. Dieser Dienst sollte im Übrigen auf den Regionalverkehr ausgedehnt werden. Die Swisscom-Kundschaft kann seit Dezember 2021 dieses Angebot ebenfalls nutzen.

Netzabdeckung

Die Mobilfunkabdeckung ist in der Schweiz nahezu vollständig.

Die GSM-Technologie (2G) wurde in der Schweiz 1993 eingeführt und war primär für die Sprachtelefonie und den Austausch kleiner Datenmengen (SMS, E-Mail) konzipiert. Heute werden die GSM-Netze nach und nach abgelöst. Salt und Swisscom schalteten ihre 2G-Netze (GSM, GPRS, Edge) schrittweise zwischen 2019 und 2021 ab. Swisscom hat die letzten 2G-Geräte aus ihrem Netz genommen und diese Technologie Mitte April 2021 definitiv eingestellt. Die so frei gewordenen Netzressourcen können für die neusten Generationen 4G und 5G verwendet werden. Sunrise UPC hingegen hat entschieden, den Betrieb mindestens bis Ende 2022 weiterzuführen. Dienste wie SMS werden weiter auf den 3G-, 4G- und 5G-Netzen der Betreiberinnen angeboten.

Bei den Netzen der dritten Generation (3G), die einen mobilen Internetzugang für kleine Datenvolumen mit einer Geschwindigkeit von 42 Mbit/s ermöglichen, erreicht die Bevölkerungsabdeckung in der Schweiz bis zu 99 %. Diese Dienste dürften zwar von den Betreiberinnen noch während einiger Zeit parallel zu den Technologien der neusten Generation (4G und 5G) angeboten, in den kommenden Jahren aber voraussichtlich eingestellt werden. In Deutschland wurden die 3G-Netze im Jahr 2021 von allen Betreiberinnen abgeschaltet. In Grossbritannien hat Vodafone UK Anfang 2022 ihre Absicht bestätigt, ihr früheres 3G-Netz ab 2023 abzuschalten. Mehrere Betreiberinnen in vielen europäischen Ländern oder den USA haben ebenfalls eine schrittweise Abschaltung bis spätestens 2025 angekündigt. In der Schweiz hat Swisscom bekannt gegeben, die 3G-Technologie noch bis Ende 2025 betreiben zu wollen.

Ende 2021 erreichte die Abdeckung mit der Netztechnologie LTE (4G), die schon vor fast zehn Jahren in der Schweiz eingeführt wurde, mindestens 99 % der Bevölkerung. Auch in Bezug auf die LTE-A-Technologie (4G+) vermelden alle Betreiberinnen hohe Netzabdeckungen: Bei Swisscom sollen es bereits 96 % mit Geschwindigkeiten bis zu 300 Mbit/s und sogar 72 % mit Höchstgeschwindigkeiten von 500 Mbit/s sein. Sunrise UPC erzielte mit dem LTE-A-Netz im Jahr 2021 eine Abdeckung von über 98 % der Bevölkerung mit Datenübertragungsraten von bis zu 900 Mbit/s. Bei Salt erreichte die Abdeckung der Bevölkerung mit dem LTE-A-Netz 55 % und ermöglichte Datenübertragungsraten von bis zu 1 Gbit/s.

Doch mit der Explosion der übertragenen Datenmengen, deren Volumen sich etwa alle zwei Jahre verdoppelt, kommen die Mobilfunknetze der vierten Generation langsam an ihre Grenzen.

Im Anschluss an den Erwerb zusätzlicher Frequenzen Anfang 2019 haben die Betreiberinnen teils schnell mit dem Aufbau der 5G-Netze begonnen. Ende 2021 versorgte Swisscom 98 % der Bevölkerung mit 5G und Übertragungsraten von bis zu 1 Gbit/s sowie 31 % mit 5G+ und Übertragungsraten von bis zu 2 Gbit/s. Sunrise UPC versorgte über 96 % der Bevölkerung mit 5G und Übertragungsraten von bis zu 1 Gbit/s sowie bereits über 1000 Städte und Ortschaften mit 5G-Breitband und Übertragungsraten von bis zu 2 Gbit/s im Dezember 2021. Salt liefert noch keine Abdeckungsdaten, kündigt aber an, dass der Ausbau landesweit fortgesetzt werde.

5G zeichnet sich im Vergleich zu 4G durch eine bis zu 100-mal schnellere Datenübertragung (1 Gbit/s und mehr) und durch erheblich kürzere Reaktionszeiten aus. Auch können viel grössere Datenmengen transportiert und viel mehr Geräte parallel bedient werden. 5G ist zudem deutlich effizienter bezüglich Frequenznutzung und Energieverbrauch.

Für die Zukunft der Schweiz ist die neue Technologie von grösster Bedeutung, da sie viele neuartige Anwendungen möglich macht, zum Beispiel durch die Vernetzung zahlreicher Geräte und Sensoren (Internet der Dinge, IoT), die zeitkritische, zuverlässige Fernsteuerung (z. B. Telemedizin oder Industrie 4.0) oder selbstfahrende Fahrzeuge, die hohe Datenmengen verarbeiten. 5G wird künftig auch eine zentrale Rolle bei der Steuerung einer ressourcen- und energieschonenden Wirtschaft spielen (weitere Informationen zu 5G und nichtionisierender Strahlung sind auf den Websites der ComCom und des BAKOM zu finden).

Übertragungsraten

Die Mobilfunknutzerinnen und -nutzer in der Schweiz profitieren von hohen und ständig steigenden Übertragungsraten.

Der im November 2021 veröffentlichte und anhand der Netzbeobachtungs-App von Opensignal erstellte, jüngste Mobile Network Experience Report für die Schweiz bestätigt die hohe Qualität der Mobilfunknetze in der Schweiz. Dabei ist zu erwähnen, dass Opensignal keine Aussagen über die geografische Netzabdeckung macht, sondern die reale Erfahrung der Nutzerinnen und Nutzer beim Zugang zum Netz ihrer Betreiberin misst.

Im Jahr 2021 standen über alle Betreiberinnen hinweg den Schweizer Nutzerinnen und Nutzern durchschnittliche Übertragungsraten von über 45 Mbit/s zur Verfügung. Bei Swisscom gab es eine Erhöhung um 14,7 Mbit/s auf fast 70 Mbit/s gegenüber dem letzten Bericht. Auch bei Salt und Sunrise UPC stieg die Geschwindigkeit um 7,8 Mbit/s bzw. um 12,2 Mbit/s auf 45 Mbit/s bzw. 49,5 Mbit/s an.

Was die Verfügbarkeit von 4G betrifft – damit ist der durchschnittliche Zeitanteil gemeint, den die Nutzerinnen und Nutzer mit einer 4G- oder noch besseren Verbindung auf dem Netz der jeweiligen Betreiberin verbringen –, so hat die Kundschaft von Swisscom über 95 % der Zeit Zugriff auf 4G-Dienste; Sunrise UPC liegt mit über 93 % dicht dahinter, und für Salt liegt der Anteil bei mehr als 87 %.

Die Betreiberinnen haben ausserdem Fortschritte bezüglich der 5G-Fähigkeit erzielt, und laut dem letzten Opensignal 5G Experience Report von Ende November 2021 «gehören die Schweizer Mobilfunkbetreiberinnen weltweit zur Spitze, was die Qualität ihrer 5G-Netze betrifft».

Bei Sunrise UPC wurde mit einer Übertragungsgeschwindigkeit im 5G-Netz von 213,8 Mbit/s die Schwelle von 200 Mbit/s geknackt; damit erhöhten sich die durchschnittlichen Download-Raten im 5G-Netz seit dem letzten Bericht vom September 2021 um 14,8 Mbit/s. Die durchschnittliche 5G-Geschwindigkeit von Salt und Swisscom stieg um 6,4 Mbit/s bzw. 7,7 Mbit/s und erreichte damit 154,3 Mbit/s bzw. 171,1 Mbit/s.

Für die 5G-Nutzerinnen und -Nutzer erhöhte sich die Qualität der über mobile Geräte übertragenen Videos beträchtlich, mit raschen Ladezeiten und praktisch keinen Unterbrüchen, und alle Schweizer Betreiberinnen wurden für das 5G-Videoerlebnis als ausgezeichnet bewertet.

Eine andere Studie, die von Ookla im Dezember 2021 publiziert wurde, bestätigt ausserdem, dass unter allen analysierten Ländern die Schweiz über alle Mobilfunktechnologien hinweg die schnellsten Videoladezeiten hatte; betrug im dritten Quartal 2021 der Median der Ladezeit 1 Sekunde, so reduzierte er sich in den 5G-Netzen sogar auf 0,79 Sekunden. Die Schweiz belegt auch einen sehr guten Rang bezüglich der Qualität der 4K-Videoauflösung, mit einem Anteil von über 80 %. Und mit 5G, das höhere Auflösungen ermöglicht, wird die 4K-Videoauflösung im 5G-Netz in der Schweiz in fast 93 % der Fälle erreicht.

Mobilfunkpreise

Laut dem Landesindex der Konsumentenpreise des Bundesamtes für Statistik (BFS), der die Preisentwicklung auf der Basis eines Warenkorbes mit den wichtigsten Konsumgütern und Dienstleistungen der Haushalte in der Schweiz misst, hat der Gesamtindex für Telekommunikationspreise zwischen 2020 und 2021 um 0,5 % abgenommen. Der Index für die Kommunikation über Mobilfunk blieb im letzten Jahr jedoch fast unverändert (+0,1 %).

Die Erhebung der Mobilfunkpreise in der Sammlung statistischer Daten des BAKOM, die auf den günstigsten Angeboten der Mobilfunkanbieterinnen auf dem Schweizer Markt beruhen, zeigt im Übrigen deutliche Differenzen.

Wie letztes Jahr unterscheiden sich in allen Warenkörben das günstigste Angebot von UPC (kleiner und mittlerer Warenkorb) oder Yallo (grosser Warenkorb) und das teuerste von Swisscom um den Faktor 2 bis 2,5.

Das vorteilhafteste Angebot für Kleinverbraucher war 2021 bei UPC für weniger als 10 Franken zu haben, bei Swisscom für 25 Franken. Für mittlere Verbraucher kostete das Angebot von UPC weniger als 20 Franken, jenes von Swisscom aber 50 Franken. Grossverbraucher schliesslich fanden bei Yallo das billigste Angebot für rund 25.60 Franken und bei Swisscom das teuerste für 50.60 Franken, mit einem beträchtlichen Rückgang um 15.50 Franken von 2020 auf 2021.

Im internationalen Vergleich gehören die Mobilfunkpreise für den mittleren Warenkorb in der Schweiz immer noch zu den höchsten. Dies bestätigen die vom Marktforschungsunternehmen Strategy Analytics publizierten Teligen-Preiskörbe, die auf den OECD-Methoden basieren und die vorteilhaftesten Angebote der grössten Betreiberinnen für jedes Land berücksichtigen. Für den kleinen und den grossen Warenkorb liegen sie hingegen unter dem Durchschnitt der OECD-Länder, doch dieses Ergebnis ist zu nuancieren.

Für die Schweiz wurden die drei Netzbetreiberinnen Salt, Sunrise und Swisscom sowie die Zweit- und Drittmarken UPC, Yallo und M-Budget bei der Erstellung der Preiskörbe berücksichtigt. Darin sind Produkte und Optionen aus dem Prepaid- wie auch aus dem Abonnementssegment erfasst. Für einen mittleren Korb mit Sprach- und Datenverbindungen bezahlten Nutzerinnen und Nutzer mit mittlerem Bedarf (100 Anrufe und 2 GB Daten) in der Schweiz monatlich fast 4 Franken mehr als im OECD-weiten Durchschnitt im August 2021 (19.90 Franken gegenüber 16.20 Franken). Im Hinblick auf das günstigste Angebot liegt die Schweiz auf Rang 23 und damit im Drittel der teuersten Länder.

Dagegen zahlten Kundinnen und Kunden mit kleinem Nutzungsbedarf (30 Anrufe und 500 Mbit/s Daten) in der Schweiz 2.50 Franken weniger als im Durchschnitt der OECD-Länder (9.90 Franken gegenüber 12.40 Franken); mit ihrem günstigsten Angebot belegt die Schweiz immer noch den 15. Rang.

Schliesslich zahlten Schweizer Kundinnen und Kunden für einen grossen Warenkorb (unbegrenzte Anrufe und 20 GB Daten) pro Monat fast 8 Franken weniger als im Durchschnitt der OECD-Länder (25.60 Franken gegenüber 33.20 Franken). Die Schweiz belegt immer noch den 14. Rang, und fast zehn Länder bieten vergleichbare Produkte für unter 20 Franken an.

2. ENTWICKLUNG DER FESTNETZE

Im Festnetzbereich verfügt die Schweiz über mehrere Backbone-Netze sowie über qualitativ hochstehende Anschlussnetze. Das Anschlussnetz von Swisscom ist landesweit verfügbar. Die gut ausgebauten Kabelfernsehnetze bieten ebenfalls in weiten Teilen des Landes Festnetzanschlüsse an. Etwas über 80 % der Schweizer Haushalte verfügen über einen CATV-Netzanschluss.

Aufgrund des anhaltenden Aufschwungs der Mobiltelefonie setzt sich allerdings der Abwärtstrend bei der Zahl der Festnetz-Telefonanschlüsse in der Schweiz fort. Auch die Anzahl und die Dauer der Verbindungen über Festnetzanschlüsse nehmen seit vielen Jahren ab. Gemäss der Sammlung statistischer Daten des BAKOM hat sich die Zahl der hergestellten Verbindungen in den letzten zehn Jahren um 65 % reduziert und ging von über 4,3 Milliarden Anrufen (2010) auf 1,5 Milliarden (2020) zurück, während die Verbindsdauer im gleichen Zeitraum um über 50 % von fast 15 Milliarden Minuten (2010) auf etwas mehr als 7 Milliarden Minuten (2020) sank. Allerdings erhöhte sich die Verbindsdauer im Jahr 2020; dies ist auf die Covid-19-Krise (Lockdown, Homeoffice usw.) und die Verbreitung von Pauschalangeboten mit unbegrenzte Verbindungen zurückzuführen.

Etablierte Sprachtelefonie über Internet (VoIP)

Schon seit mehr als zehn Jahren werden Festnetztelefoniedienste mittels VoIP-Technologie von alternativen Anbieterinnen von Telekommunikationsdiensten und von Kabelnetzbetreiberinnen angeboten. Die Ablösung der analogen Telefonie durch die IP-Telefonie, die auf dem Internetprotokoll (IP) basiert, begünstigt den Vormarsch von VoIP zusätzlich.

Gemäss BAKOM-Statistik hat die Zahl der Kundinnen und Kunden, die im Festnetz mittels VoIP-Anschluss einer Telekom-Anbieterin telefonieren (DSL, Kabel usw.), in den vergangenen zehn Jahren um mehr als das 5-Fache zugenommen und bis Ende 2020 die 3-Millionen-Grenze fast erreicht (2 299 215). Im Festnetz telefonieren inzwischen mehr als 98 % der Kundinnen und Kunden über einen VoIP-Anschluss. Anzahl und Dauer der über einen VoIP-Anschluss hergestellten Verbindungen haben sich zwischen 2010 und 2020 um 110 % bzw. 255 % erhöht.

Migration der analogen Telefonie auf IP

Im Frühling 2014 hatte Swisscom angekündigt, dass sie alle Festnetzanschlüsse schrittweise auf die digitale IP-Telefonie umstellen und die alte, analoge Telefonie sowie die ISDN-Telefonie aus den 1980er-Jahren abschalten werde. Die allmähliche Ablösung der traditionellen Festnetztelefonie durch die IP-Technologie ist ein weltweiter Trend. Heute werden praktisch alle Daten (Musik, Bilder, Videos und Sprachkommunikation) digital über IP-basierte Netze (Internetprotokoll) transportiert, die als einzige die riesigen Datenmengen überhaupt bewältigen können.

In der Übergangsphase der Migration werden unterschiedliche Technologien und Plattformen zeitlich parallel betrieben, was zu einer hohen Komplexität im Betrieb führen kann. Mit der per 1. Januar 2021 in Kraft getretenen Revision des Fernmeldegesetzes (FMG) hat der Bundesrat basierend auf dem neuen Artikel 48a die Möglichkeit, Bestimmungen über die Sicherheit von Informationen und von Fernmeldeinfrastrukturen und –diensten zu erlassen. Die Arbeiten zur Konkretisierung entsprechender Vorgaben auf Verordnungsstufe wurden vom Bundesrat aufgenommen und ein erster Entwurf wurde im Dezember 2021 in Vernehmlassung geschickt.

IP-gestützte Kombiprodukte (Internet, TV und Telefonie) erfreuen sich bei den Privatkunden zunehmender Beliebtheit. Auch immer mehr Geschäftskunden digitalisieren ihre Infrastrukturen, namentlich mit einem UCC-System (Unified Communications and Collaboration) oder mit der Auslagerung bestimmter Dienste in die Cloud.

Ende 2019 hatte Swisscom bereits alle Privatkunden sowie über 99 % der Geschäftskunden auf All-IP migriert. Am Ende des ersten Quartals 2020 war die Umstellung auf die IP-Technologie vollständig abgeschlossen.

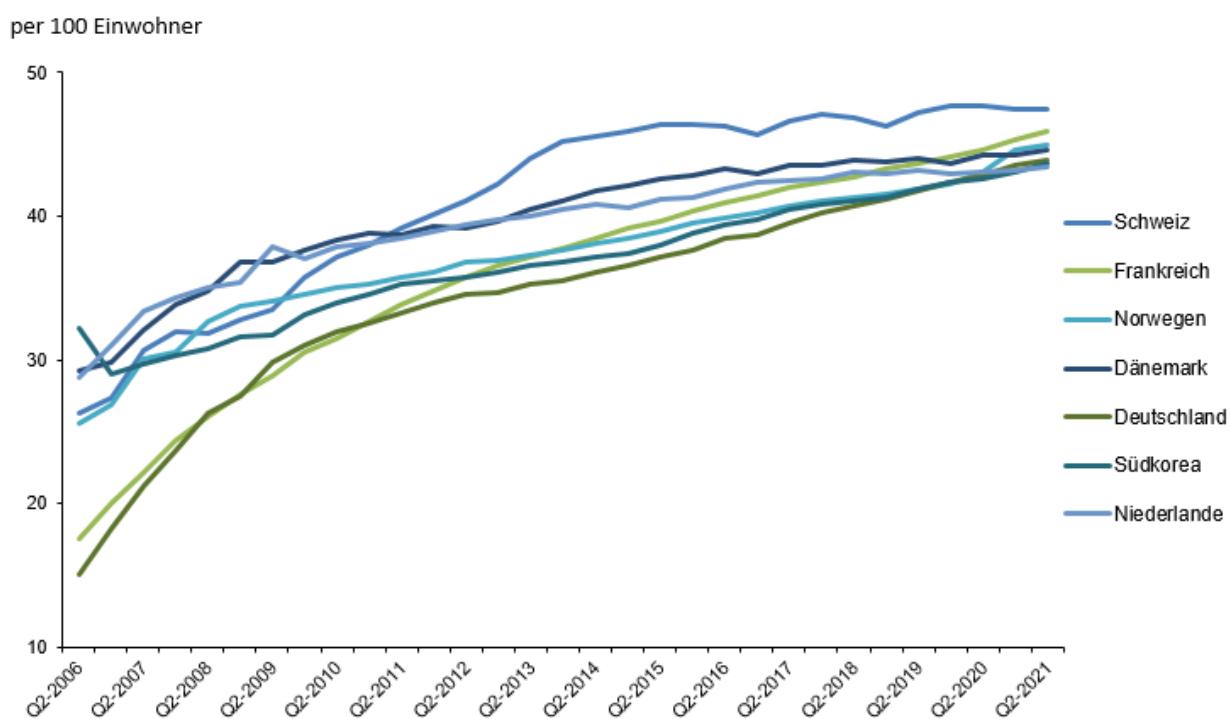
3. BREITBANDMARKT IM FESTNETZ

Die Schweiz verfügt über eine sehr leistungsstarke Breitbandinfrastruktur. Insgesamt profitiert die Volkswirtschaft vom Wettbewerb zwischen verschiedenen Infrastrukturen und Dienstleistungen, weil die Konsumentinnen und Konsumenten so mehr Wahlmöglichkeiten haben.

Marktdurchdringung

Die Zahl der Breitband-Abonnemente auf dem Festnetz ist in der Schweiz hoch. Fast 47,4 % der Schweizer Bevölkerung verfügen Mitte 2021 über einen Breitband-Internetanschluss. Damit festigte die Schweiz ihre Spitzenposition im OECD-weiten Vergleich: Sie liegt noch immer vor Frankreich (45,9 %), Norwegen (44,9 %) und Dänemark (44,6 %). Im gleichen Zeitraum betrug der Durchschnitt der OECD-Länder 33,8 % und derjenige der EU-Länder 37,2 %. Hingegen gehört die Schweiz bezüglich der Glasfaseranschlüsse bis in die Haushalte (FTTH/B) heute nicht zur Weltspitze: Gemäss den aktualisierten Zahlen der OECD von Mitte 2021 nutzen lediglich knapp 24 % der Schweizer Haushalte einen FTTH-Anschluss, während der Durchschnitt der OECD-Länder 32 % beträgt.

ABB. 3: BREITBAND-PENETRATION, TOP-OECD-LÄNDER, 2006-2021



QUELLE: BROADBAND PORTAL – OECD

Übertragungsraten

Es gibt zahlreiche Tools für die Messung von Internet-Übertragungsraten, mit denen auch Vergleiche und Ranglisten erstellt werden. Zu den bekanntesten, die zudem von Organisationen wie der OECD anerkannt werden, gehören Ookla und M-Lab. Je nachdem, welches Tool oder welche Methode angewandt wird, ist die Schweiz im internationalen Vergleich mehr oder weniger gut positioniert. Gemäss den Daten, die Ookla im Dezember 2021 erhoben hat, belegt die Schweiz mit Übertragungsraten von 110 Mbit/s Rang 16 des Klassements. Angeführt wird die Rangliste immer noch von Singapur, mit einem Median bei den Übertragungsraten von 192 Mbit/s, während der Durchschnitt (der Mediane der Übertragungsraten von 178 Ländern) 59,75 Mbit/s beträgt. Ookla präzisiert, dass sein Speedtest

nunmehr auf dem Median – also nicht mehr auf dem Durchschnitt – der Übertragungsgeschwindigkeit basiert, der weniger von den grossen Unterschieden beeinflusst wird und die reale Erfahrung der Nutzerinnen und Nutzer besser widerspiegelt. Berücksichtigte man nur OECD-Länder, also nicht Gebiete wie Jersey, Andorra, Gibraltar oder Monaco, befände sich die Schweiz mit ihren 110 Mbit/s auf Rang 8.

Betrachtete man nur die Durchschnittswerte – und nicht die Medianwerte – der Performance, die 2021 immer noch verfügbar waren, dann würde die Schweiz mit Übertragungsgeschwindigkeiten von 237 Mbit/s den schmeichelhaften zweiten Rang belegen, knapp hinter Singapur, wo die Übertragungsgeschwindigkeiten 254 Mbit/s erreichten und wo der Durchschnitt der Übertragungsgeschwindigkeiten 124 Mbit/s beträgt.

Gemäss den von Cable.co.uk publizierten Daten von M-Lab, das die Performance der Internetanschlüsse der Nutzerinnen und Nutzer von 224 Ländern und Gebieten zwischen Juni 2020 und Juni 2021 gemessen hat, erreicht die Schweiz mit durchschnittlichen Übertragungsraten von etwas mehr als 50 Mbit/s Rang 45. Jersey steht mit durchschnittlichen Übertragungsraten von fast 275 Mbit/s an der Spitze, gefolgt von Liechtenstein (211 Mbit/s); der weltweite Durchschnitt der Übertragungsraten beträgt 29 Mbit/s. Überraschenderweise ist die Schweiz schlechter positioniert als im Jahr 2020, als die gemessenen Übertragungsraten fast 110 Mbit/s betragen, aber Cable.co.uk erläutert, «dass wegen eines Upgrades der Plattform im Januar 2020 die Geschwindigkeiten von einem Jahr auf das andere im Laufe dieses Zeitraums beträchtlich gestiegen sind». Zusätzlich ist wichtig zu wissen, dass die erhobenen Daten auch WLAN-Verbindungen zwischen Router und Gerät umfassen können und dass die Nutzerinnen und Nutzer dazu neigen, Tests durchzuführen, wenn ihrer Meinung nach etwas nicht funktioniert. Diese Tests sind jedoch interessant, weil sie die reale Erfahrung der Nutzerinnen und Nutzer widerspiegeln.

Seit dem 1. September 2021 stellen ausserdem die wichtigsten Anbieterinnen in der Schweiz ihrer Kundschaft ein standardisiertes Instrument zur Messung der Qualität des eigenen Internetzugangs zur Verfügung (siehe www.networktest.ch; vgl. auch weiter unten, Seite 34).

Preise

Gemäss dem Landesindex der Konsumentenpreise des Bundesamtes für Statistik (BFS) sind die Preise für Kommunikationsdienste im Festnetz zwischen 2020 und 2021 um 2,9 % gestiegen.

Die Preise für die Breitbanddienste der wichtigsten Dienstanbieterinnen sanken dagegen tendenziell; dies wird durch die Beobachtung der Kommunikationspreise in der Sammlung statistischer Daten des BAKOM, die auf den günstigsten Angeboten der Anbieterinnen auf dem Schweizer Markt beruhen, bestätigt.

Unabhängig vom Kundenprofil sind die günstigsten Angebote diejenigen von Sunrise und UPC, während diejenigen von Swisscom und Quickline deutlich mehr kosten.

Das BAKOM veröffentlicht seit 2020 auf der Webseite mit der Sammlung statistischer Daten auch die Erhebung der Preise für Bündelprodukte in Fest- und Mobilfunknetzen. Diese entsprechen der wachsenden Nachfrage vieler Konsumentinnen und Konsumenten, die sämtliche Telekommunikationsdienste von der gleichen Anbieterin beziehen möchten.

Die Preise für Breitbanddienste in der Schweiz sind allerdings weiterhin deutlich höher als im OECD-weiten Durchschnitt. Gemäss den von Strategy Analytics publizierten Teligen-Preiskörben, in denen für die Schweiz nur Swisscom, Sunrise, UPC und Quickline berücksichtigt werden, beträgt der Preis für das

günstigste Produkt bei mittlerer Nutzung und einer Übertragungsrate von mindestens 100 Mbit/s rund 46 Franken pro Monat.

Für diesen Korb zahlte ein mittlerer Verbraucher in der Schweiz im September 2021 pro Monat 11 Franken mehr als im OECD-weiten Durchschnitt (45.60 Franken gegenüber 34.70 Franken). Für einen kleinen Warenkorb mit 60 GB und einer Übertragungsrate von mindestens 25 Mbit/s zahlten Schweizer Kundinnen und Kunden über 14 Franken mehr (45.60 Franken gegenüber 31.20 Franken). Die Preise für einen Korb mit einem Datenvolumen von 300 GB und einer Übertragungsrate von mindestens 1 Gbit/s liegen näher beieinander und betrugen in den OECD-Ländern durchschnittlich 54 Franken und in der Schweiz hingegen 58 Franken.

Struktur des Breitbandmarktes

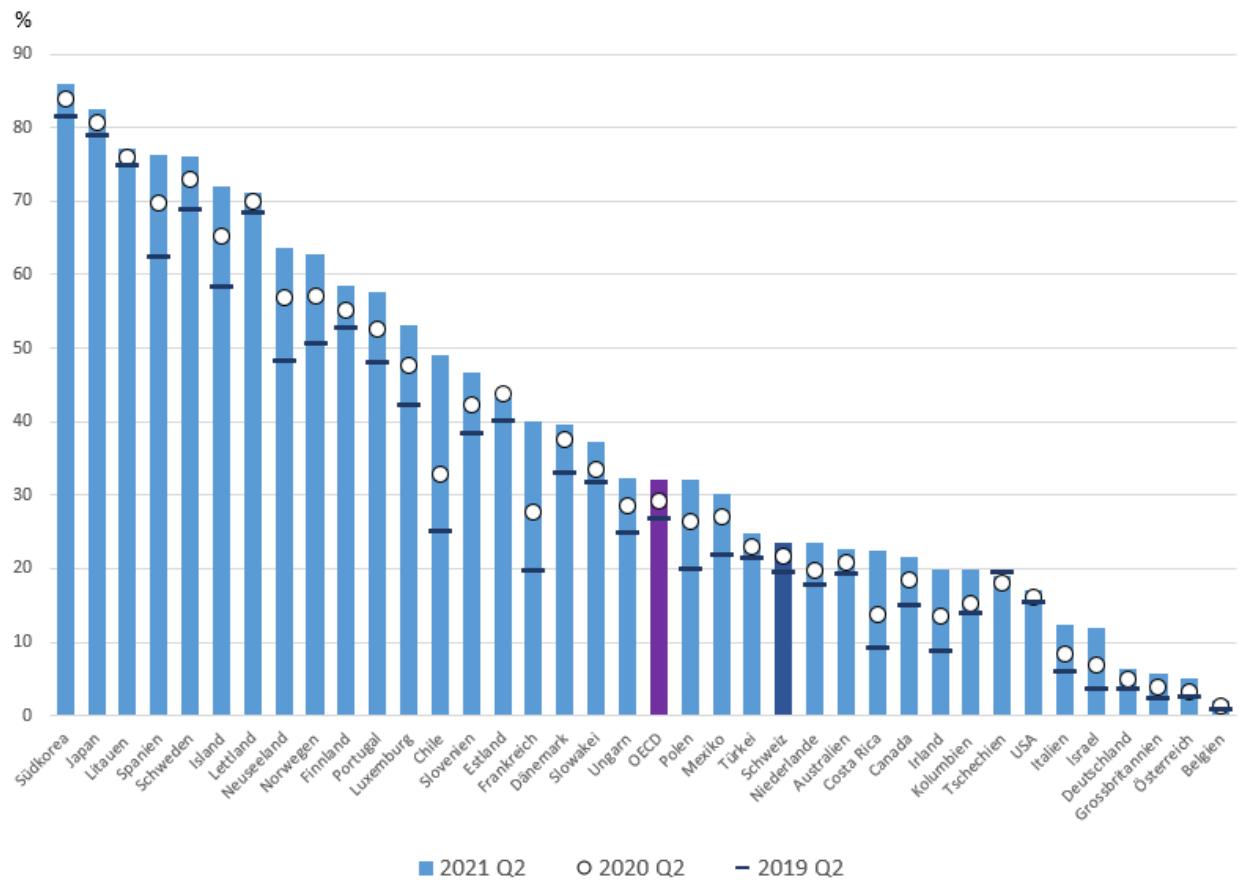
Die Fusion von Sunrise und UPC verändert die Struktur des Breitbandmarktes beträchtlich und – wie eingangs erwähnt – verschwimmt die Unterscheidung zwischen Fernmeldedienstanbieterinnen und Kabelnetzbetreiberinnen zunehmend.

Betrachtet man die Gesamtheit der Breitbandanbieterinnen (CATV, DSL und FTTx), so zeigt sich, dass Swisscom mit einem Marktanteil von rund 49,5 % Ende 2021 ihren wichtigsten Konkurrentinnen jedoch noch immer weit voraus ist.

Der Marktanteil von Sunrise UPC beläuft sich auf rund 28,5 % (zur Erinnerung: 2020 Sunrise 13,1 % und UPC 15,6 %). Der Marktanteil der anderen Kabelnetzbetreiber betrug etwa 13 % (einschliesslich Quickline mit 4 %), während der Marktanteil der anderen Betreiber 5 % und der von Salt 4 % erreichte.

Die Zahl der genutzten Glasfaseranschlüsse (FTTH/B) nimmt in der Schweiz weniger schnell zu als in den Vorjahren. Mit rund 4 Millionen Anschlüssen ist der Breitbandmarkt nahezu gesättigt. Das Wachstum im Glasfasersegment ist in erster Linie auf den Umstieg von DSL- und CATV-Abonnentinnen und -Abonnenten auf Glasfasertechnologie zurückzuführen. Die geschätzte Anzahl von knapp einer Million genutzter Glasfaseranschlüsse entsprach Ende 2021 knapp 24 % der Breitbandanschlüsse in der Schweiz. Damit ist die Schweiz im internationalen Vergleich noch immer leicht im Rückstand: In den OECD-Ländern lag die Glasfaserpenetration im gleichen Zeitraum durchschnittlich bei über 32 %. Zwar ist die Schweiz besser positioniert als die meisten ihrer Nachbarländer, wie Italien (12,3 %), Deutschland (6,4 %) oder Österreich (5,1 %); nur Frankreich hat einen relativ hohen Anteil von Glasfaserabonnementen (40 %). In fast zehn europäischen Ländern liegt der Anteil der Glasfaserabonnemente aber über 50 %, wie in Litauen (77 %), Spanien (76 %), Schweden (76 %), Lettland (71 %) oder Norwegen (63 %).

Die Schweiz verzeichnet zudem ein deutlich geringeres Wachstum der Anzahl Glasfaserabonnemente (+9,1 %) zwischen Juni 2020 und Juni 2021 im Vergleich zum Durchschnitt der OECD-Länder (+15,2 %) oder ihren Nachbarn, wie Österreich (+59,7 %), Italien (+52,7 %), Frankreich (+49,3 %) und Deutschland (+32,6 %).

ABB. 4: GLASFASERANSCHLÜSSE IM VERHÄLTNIS ZU ALLEN BREITBAND-ABONNEMENTEN, OECD, 2019–2021

QUELLE: BROADBAND PORTAL – OECD

Entbündelung

Die Entbündelung der Teilnehmeranschlüsse ermöglicht es einer Drittanbieterin, ihren Kundinnen und Kunden ihre eigenen Telekommunikationsdienste anzubieten, indem sie bei Swisscom die Kupferanschlussleitungen mietet und bis zu den Endkundinnen und -kunden selbst betreibt. Da die Entbündelung im Gesetz nicht technologienutral formuliert ist, untersteht in der Schweiz derzeit nur das Kupfernetz der Regulierung.

Die Entbündelung führte nach der Einführung im Jahr 2007 zunächst zu einer Belebung des Wettbewerbs auf dem Markt der DSL-Anschlüsse. Seit mehreren Jahren ist die Anzahl der entbündelten Anschlussleitungen indessen rückläufig. Die Anzahl der entbündelten Anschlüsse hatte Mitte 2012 mit etwa 315 000 (knapp 10 % aller Breitbandanschlüsse) ihren Höchststand erreicht. Ende 2021 waren es nur noch etwa 41 000. Damit machen die vollständig entbündelten Leitungen (Full Access) inzwischen nur noch 1 % aller Breitbandleitungen in der Schweiz aus.

Einerseits ist dies auf die Angebote der Kabelnetzbetreiberinnen und die zunehmende Nutzung von Glasfaseranschlüssen zurückzuführen, die den Infrastrukturrwettbewerb weiter beleben. Andererseits wirkt sich das Interesse der Kundinnen und Kunden an Kombiangeboten für Telefonie, Internet und

digitales Fernsehen nachteilig auf die dafür nicht geeignete Entbündelung aus, denn diese ermöglicht keine hohen Übertragungsraten.

Ausbau der Ultrabreitbandnetze

Im Unterschied zur hochstehenden Versorgung mit Breitbandinternet über hybride Festnetze gehört die Schweiz bei der Erschliessung mit Glasfaser bis in die Haushalte (FTTH) weiterhin nicht zur Weltspitze. Sie holt jedoch etwas auf: Mittlerweile liegt die Schweiz beim Ausbau und der Nutzung von Glasfaseranschlüssen im europäischen Mittelfeld. Auch in den Pandemiejahren sind die FTTH-Anschlüsse in Europa stark angestiegen. Im Durchschnitt verfügen knapp 44% der Haushalte in der EU über einen Glasfaseranschluss und dies entspricht ziemlich genau auch dem Anteil der Haushalte, die in der Schweiz bisher erschlossen wurden. Bezüglich die Nutzung der mit FTTH erschlossenen Haushalte liegt die Schweiz leicht über dem EU-Durchschnitt von 20,5% (gemäss FTTH Council Europe).

Die Prognosen des FTTH Council Europe gehen von weiterhin stark steigenden Erschliessungszahlen in ganz Europa aus. Bis 2026 sollten knapp zwei Drittel der Haushalte FTTH nutzen. Damit dürfte sich der digitale Graben, der in vielen Ländern zwischen ländlichen und urbanen Gebieten besteht, verkleinern.

Auch in der Schweiz investieren verschiedene Akteure seit vielen Jahren beträchtliche Summen in den Glasfaserausbau.

Der wesentliche Treiber dieser Entwicklung ist die zunehmende Digitalisierung in allen Lebensbereichen. Damit der rasant wachsende Datenverkehr auch in Zukunft bewältigt werden kann, wollen die Netzbetreiberinnen in eine zukunftssichere Infrastruktur investieren. Zudem haben sich viele Gemeinden und Regionen teils schon vor einem Jahrzehnt, teils in den letzten Jahren entschlossen, selbst bzw. über ihr Elektrizitätswerk oder ihr TV-Kabelnetz in Glasfaser zu investieren, weil sie sich davon eine höhere Standortattraktivität versprechen.

Auch der Infrastrukturstwettbewerb spielt in dieser Entwicklung eine wichtige Rolle: Investieren Betreiber in die Modernisierung ihrer Netzinfrastruktur und bieten dann Angebote mit höheren Bandbreiten an, erzeugt das einen Druck auf die anderen Netzbetreiber, ihre Infrastruktur auf ein ähnliches oder gar besseres Leistungsniveau zu heben. In der Schweiz wurde der Infrastrukturstwettbewerb primär durch den Netzausbau der CATV-Betreiber (DOCSIS 3.0 und 3.1) lanciert.

Der technologische Entwicklungspfad ist jedoch klar: Sowohl bei den Telecom-Netzen als auch bei den CATV-Netzen werden die Glasfasern, aus denen die rückwärtigen Netzwerke schon seit vielen Jahren bestehen, immer näher zu den Endkunden gezogen. Schon vor über zehn Jahren wurden Glasfasern von der Telefonzentrale bis zum Verteilerkasten im Quartier (FTTC) verlängert. Seither wurden die Glasfaserleitungen entweder bis in einen Schacht in der Strasse (FTTS) oder bis in die Gebäudekeller (FTTB) verlegt. Hier bestehen nur noch die letzten Meter bis zu den Haushalten aus den herkömmlichen Kupfer- oder Koaxkabeln.

Seit fast 15 Jahren werden in zahlreichen Städten und Regionen – von lokalen Energieversorgern (EVU) und oft in Kooperationen mit Swisscom – reine Glasfaseranschlüsse bis in die Wohnungen gebaut (FTTH). Die Kooperationspartner bauen zusammen ein lokales FTTH-Netz und verfügen dann je über mindestens eine Glasfaser bis in jeden Haushalt.

Nach mehrjähriger Bauzeit sind mittlerweile mehrere solche Glasfasernetze fertig gebaut (z.B. Basel, Bellinzona, St. Gallen, Yverdon oder Zürich); andere Kooperationen sind in der Endphase. In Kooperationen mit lokalen Energieversorgern wurden bisher rund eine Million Haushalte mit Glasfaser

(FTTH) erschlossen. In den letzten Jahren kam es auch zu neuen Kooperationen (z.B. die Erschliessung der Stadt Kriens) oder die wiederaufgenommene Zusammenarbeit im Kanton Freiburg mit «ftth fr AG». Im Jahr 2021 wurde von Swisscom jedoch keine neuen Kooperationen beim Netzaufbau bekannt gegeben.

Hingegen wurde im April 2021 eine neue Form der Partnerschaft Swisscom und Salt publik gemacht: Salt investiert in ein langfristiges Nutzungsrecht an einer von Swisscom parallel gebauten Glasfaserinfrastruktur in der P2MP-Architektur. Gemäss Swisscom wäre eine solche Zusammenarbeit auch mit weiteren Firmen möglich.

Neben den Kooperationen investiert Swisscom an vielen Orten auch ohne Partner in die Modernisierung des Festnetzes. Dabei setzte sie während vielen Jahren primär auf einen Technologiemix aus Kupferkabel und Glasfaser (FTTC, FTTS). Das alte Kupferkabel wird in diesen Fällen auf den letzten Metern bis zur Steckdose im Haushalt nicht ersetzt. Diese kostengünstigere Aufrüstung wurde dank der Zusatztechnologien „Vectoring“ und „G.fast“ möglich, die hohe Bandbreiten von 100 bis 500 Mbit/s über kurze Kupferkabel ermöglichen. Seit einiger Zeit investiert Swisscom auch wieder in FTTH, aber in der Netzarchitektur "Point-to-Multipoint"(P2MP).

Gemäss Swisscom wurde Ende 2021 das Ziel erreicht, dass 90 % aller Wohnungen und Geschäfte in allen Schweizer Gemeinden mit mindestens 80 Mbit/s versorgt sind. 72 % der Haushalte und Geschäfte profitieren von mehr als 200 Mbit/s und ein Drittel hat Swisscom über einen FTTH-Anschluss mit 10 Gbit/s erschlossen. Das Ziel, 60 % der Wohnungen und Geschäfte bis 2025 mit FTTH zu erschliessen, hat die Swisscom aufgrund der unten beschriebenen Untersuchung der WEKO etwas nach unten korrigiert; sie spricht nun von 50 bis 60 %.

Wie erwähnt ist der Infrastrukturrwettbewerb zwischen den zahlreichen TV-Kabelnetzen (CATV) und Swisscom ein zentraler Treiber für den stetigen Ausbau der Breitbandnetze. Als erste Firma führte Cablecom im Jahr 1999 mit "hispeed internet" über Koaxialkabel ein und im darauffolgenden Jahr folgte Swisscom mit ADSL übers Telefonnetz. Im Jahr 2000 gab es erst 42 000 Breitbandanschlüsse (38 000 Anschlüsse über Kabelnetz und 5 000 über ADSL). 2003 waren es bereits 850 000 Anschlüsse (350 000 CATV und 500 000 ADSL); die 2-Millionengrenze wurde 2006 geknackt. Die Übertragungsraten lagen 2006 bei 3,5 bis maximal 10 Mbit/s, im Jahr 2000 waren es noch deutlich unter 1 Mbit/s.

Bei über 80 % der Schweizer Haushalte ist ein Kabelnetzanschluss vorhanden. Auch die Schweizer CATV-Betreiberinnen haben in den letzten Jahren stark in FTTH und in den Übertragungsstandard DOCSIS 3.1 für Koaxialkabel investiert. Gemäss dem Verband Suissedigital können dadurch bei 90 % der CATV-Anschlüsse sehr schnelle Datenübertragungsraten von bis zu 1 Gbit/s angeboten werden. Die hybriden Fiber-Coax-Netze (HFC) erreichen somit Geschwindigkeiten, welche die Telecom-Betreiber (wie Swisscom) erst mit einem reinen Glasfasernetz erlangen können.

Den Wettbewerb belebt auch Swiss Fibre Net (SFN), die 2013 in den Markt eingetreten ist. SFN ist ein Verbund zur gemeinsamen Vermarktung von Glasfasernetzen. Die SFN besteht aus fünf Aktionären, nämlich den Elektrizitätswerken der Städte Bern, Luzern und St. Gallen, den Netzgesellschaften Danet (Oberwallis) und Didico (Meilen-Herrliberg). Zum Verbund gehören 18 lokale Energieversorger, zwei Kabelnetzbetreiber und sechs weitere Glasfasernetze (z.B. von Swiss4net, DaNET aus dem Oberwallis oder ftth fr aus dem Kanton Freiburg).

SFN bietet Anbieterinnen ohne eigenes Anschlussnetz (z.B. Init7, iWay, GGA Maur, Salt, Sunrise UPC, VTX) die Möglichkeit, über eine gemeinsame Plattform schweizweit einheitliche FTTH-Produkte zum Wiederverkauf zu beziehen. Zudem bietet SFN den Mobilfunkbetreibern auch Glasfaseranschlüsse für Mobilfunkantennen an. SFN vermarktet 2021 rund 650 000 FTTH-Anschlüsse ihrer Partnernetze.

Längst nicht alle Elektrizitätswerke vermarkten ihre Anschlüsse jedoch über SFN. Einzelne EWs bieten nicht nur Geschäftskunden, sondern auch privaten Kundinnen und Kunden selbst Telecom-Dienste an (z.B. die Industriellen Werke Basel). Andere wiederum beschränken sich auf den Betrieb ihres Netzes und überlassen das Anbieten von Diensten Drittfirmen (z.B. in den Städten Zürich und Genf). In der Romandie vermarkten etliche Netzbetreiber ihre Anschlüsse über die Firma netplus.ch.

Hochbreitband überall in der Schweiz

Der Glasfaser-Ausbau findet nicht nur in den grossen Agglomerationen, sondern auch in zahlreichen ländlichen Gebieten statt (z.B. im Kanton Freiburg, im Oberwallis oder im Unterengadin). In Graubünden und im Tessin sind zudem kantonale Projekte zur Förderung der Erschliessung insbesondere der peripheren Gebiete mit Ultrabreitband (100 Mbit/s und mehr) angelaufen. Diese Kantone – wie etwa auch der Kanton Freiburg – wollen die Versorgung selbst aktiv fördern, damit ihre Randregionen mit den urbanen Gebieten der Schweiz konkurrenzfähig bleiben.

Im Kanton Graubünden soll der Infrastrukturausbau über die Regionen erfolgen. Nach der Erarbeitung eines Förderkonzeptes für die Erschliessung mit Ultrahochbreitband durch den Kanton wurde ein Strategie- und Koordinationsteam eingesetzt, welches die regionalen Projekte fachlich begleitet und die überregionale Erschliessung koordiniert. Die bauliche und finanzielle Umsetzung wird von Regionalteams geplant und festgelegt. Neben dem Infrastrukturausbau unterstützt der Kanton Graubünden neuerdings auch Projekte zur Förderung der digitalen Transformation. Dafür wurde ein entsprechendes Gesetz verabschiedet, Fördermittel bereitgestellt und ein Verein mit der Umsetzung beauftragt. Ziel ist es, damit die Wettbewerbsfähigkeit und die Innovationskraft des Wirtschaftsstandorts Graubünden zu steigern.

Im Kanton Tessin wurden im Herbst 2019 die Vorarbeiten für einen "Piano strategico per la banda ultralarga in Ticino" präsentiert und seither laufen die Arbeiten für eine Gesetzesvorlage. Gemäss den publizierten Informationen ist das Ziel, dass im Kanton Tessin innert 10 Jahren mindestens 85 % der Gebäude in Bauzonen und 95 % innert 15 Jahren mit Ultrabreitband erschlossen sein sollen. Möglicherweise wartet man im Tessin aber auch etwas ab, was auf nationaler Ebene beschlossen wird, zumal seit 2016 eine Standesinitiative des Kantons Tessin hängig ist (Kt. Iv. 16.306), die eine Unterstützung der Regionen ohne gute Hochbreitbandversorgung vorschlägt.

Im Juni 2021 hat der Nationalrat ein Postulat der Kommission für Verkehr und Fernmeldewesen (KVF-N; Po. 21.3461 vom 27. April 2021) verabschiedet, welche den Bundesrat beauftragt, bis 2023 eine "Hochbreitbandstrategie des Bundes" vorzulegen.

Seit über 10 Jahren investieren verschiedene Firmen und lokale Energieversorger wettbewerbsgetrieben und ohne finanzielle Unterstützung durch den Staat in die Kommunikationsinfrastruktur der Zukunft. Seit einigen Jahren zeichnet sich jedoch immer deutlicher ab, dass in gewissen, meist peripheren Gebieten eine moderne Glasfaser-Infrastruktur letztlich nur mit finanzieller Unterstützung durch die öffentliche Hand entstehen wird. Dies entspricht auch der Erfahrung der meisten europäischen Länder, die alle schon länger über nationale Strategien zur Förderung von Hochbreitband verfügen.

Deshalb begrüßt die ComCom, dass die Politik eine Strategie zur Erschliessung der ganzen Schweiz mit Ultrabreitband festlegen will (vgl. dazu auch das Kapitel "Grundversorgungskonzession" weiter unten).

WEKO-Untersuchung zur Netzaustrategie von Swisscom

Im Dezember 2020 hat die WEKO eine Untersuchung eröffnet, da die Gefahr bestehe, dass Swisscom beim Bau des Glasfasernetzes Konkurrenten vom Markt ausschliesse. Die WEKO hat Swisscom mit vorsorglichen Massnahmen verboten, "Wettbewerbern beim Ausbau des Glasfasernetzes den Zugang zu durchgehenden Leitungen zu verweigern" ([WEKO-Medienmitteilung 17.12.2020](#)). Gemäss WEKO darf Swisscom weiter Glasfaseranschlüsse bauen, solange sie den Konkurrenten in den Anschlusszentralen Zugang zur physischen Netzwerkinfrastruktur gewährt.

Letztlich geht es um die Frage, ob die von Swisscom an Orten, wo sie alleine FTTH-Netze baut, favorisierte Netzarchitektur "Point-to-Multipoint" (P2MP) wettbewerbsrechtlich zulässig ist.

Die Alternative ist die in der Schweiz lange vorherrschende "Point-to-Point"-Erschliessung (P2P), bei welcher jeder Haushalt mit mindestens einer, von der Anschlusszentrale bis in die Wohnung durchgängigen verlegten Glasfaser erschlossen wird. Diese Faser kann die Netzbetreiberin selbst nutzen oder einer Konkurrentin zur Nutzung vermieten (als sogenannte "Dark Fiber").

Ein P2MP-Glasfasernetz hat eine "Baumstruktur": Zwar werden alle Haushalte ab einem Schacht in der Strasse je durch mindestens eine Glasfaser erschlossen, aber zwischen der Zentrale und dem Schacht wird für eine bestimmte Anzahl Haushalte nur noch eine Glasfaser verlegt, d.h. der Datenverkehr für mehrere Haushalte wird in diesem sogenannten "Feeder-Bereich" gebündelt übertragen, erst im Schacht getrennt (mittels "Splitter") und über die direkte Glasfaser zum Haushalt geleitet.

Gegen die vorsorglichen Massnahmen der WEKO hat Swisscom jedoch eine Beschwerde eingereicht, welche vom Bundesverwaltungsgericht (BVGer) am 30. September 2021 ([B-161/2021](#)) abgewiesen wurde. Dieses Urteils hat Swisscom ans Bundesgericht weitergezogen.

Kurz zusammengefasst hält das BVGer im Urteil fest, am Runden Tisch sei "ein gewisser Industriestandard in Form eines besonderen Glasfaserstandards aufgrund einer behördlich initiierten freiwilligen Selbstbindung der massgeblichen Industrieunternehmen geschaffen" worden (Ziffer 67 des online publizierten Urteils). "Ein wesentliches Element dieses Glasfaserstandards stellt die Festlegung einer bestimmten Netzarchitektur dar. Danach erfolgt der Ausbau des FTTH-Netzes auf der Grundlage eines Vierfaser-Modells mit P2P-Topologie" (Ziffer 68 des Urteils). Zudem umfasse der Anwendungsbereich des Glasfaserstandards "den landesweiten Ausbau in der gesamten Schweiz" (Ziffer 270 des Urteils).

FTTH-Roundtable in den Jahren 2008-2012

Die ComCom ist in dieses Verfahren der WEKO nicht involviert. Sie möchte nachfolgend jedoch – stark zusammengefasst – auf einige Aspekte des FTTH-Roundtable, den die ComCom von 2008 bis 2012 geleitet hat, hinweisen:

Im Jahr 2008 stand der Bau von FTTH-Anschlüssen noch ganz am Anfang. Ausgangspunkt der Roundtable-Gespräche zwischen den Branchenvertretern waren die Ankündigungen mehrerer Unternehmen, mit dem Bau von FTTH-Netzen beginnen zu wollen. Dies führte zur Befürchtung, es könnte insbesondere in grösseren Städten zu einem ineffizienten, parallelen Netzaufbau kommen. Die Ziele der Gespräche waren deshalb ein koordinierter Netzausbau, der Zugang zur neuen Infrastruktur für alle Diensteanbieterinnen und damit die Förderungen des Wettbewerbs im Telecom-Markt.

Im Fokus der Diskussionen standen nicht der Netzaufbau in der ganzen Schweiz, sondern ganz konkret die Kooperationen zwischen Swisscom und lokalen Energieversorgern primär in den grösseren Städten. Als Netz-Architektur stand die Erschliessung mit P2P im Vordergrund.

Nicht zutreffend ist hingegen die oft zu hörende Meinung, dass am Roundtable eine Erschliessung mit vier durchgängigen Glasfasern von der Anschlusszentrale bis in jeden Haushalt vereinbart worden sei. Selbstverständlich wollte jeder Kooperationspartner als Gegenwert für seine Investitionen mindestens eine durchgängige Glasfaser – entweder zur eigenen Nutzung oder zur Vermarktung an Dritte. Dies wurde als Mehrfaser-Modell bezeichnet und bezieht sich auf Netzbau-Kooperationen.

Am Rande des FTTH-Roundtable wurde von einer Industriearbeitsgruppe unter der Leitung des BAKOM jedoch ein Standard für die hausinterne Verkabelung festgelegt. Hier wurde effektiv die Verlegung von vier Fasern pro Haushalt vorgesehen, aber lediglich vom Keller oder dem Strassenschacht bis in die Wohnungen.

Am FTTH-Roundtable hat man sich zwar auf einige allgemeine Grundsätze und in Industriearbeitsgruppen auf gewisse technische Standards geeinigt. Es gab am Roundtable jedoch keine schriftliche Vereinbarung. Auch zu beachten ist, dass die Kooperationen beim Netzbau scheinbar von Ort zu Ort anders ausgestaltet wurden. Um kartellrechtliche Bedenken auszuräumen, wurden die Kooperationsvereinbarungen damals übrigens – unabhängig vom Roundtable – auch einzeln von der WEKO geprüft.

4. DIGITALES FERNSEHEN IN DER SCHWEIZ

Auch in diesem Marktsegment verändert die Fusion von Sunrise UPC das Kräfteverhältnis zwischen den Hauptakteuren erheblich.

Swisscom behauptet ihre starke Stellung, die sie 2015 von UPC übernommen hatte. Nachdem die historische Anbieterin im Jahr 2020 rund 1000 Kundinnen und Kunden verloren hatte und im ersten Quartal nicht erfolgreich war (-7000 Kunden), konnte sie in den drei folgenden Quartalen wieder einen Aufwärtstrend verzeichnen, indem sie in den letzten neun Monaten 11 000 und im gesamten Jahr 4000 neue Kundinnen und Kunden gewann. Swisscom zählt somit 1,59 Millionen Digital-TV-Abonnentinnen und -Abonnenten und ihr Marktanteil hat sich auf 41 % Ende 2021 erhöht.

Zum gleichen Zeitpunkt lag der Marktanteil von Sunrise UPC bei fast 32 % (zur Erinnerung: 2020 Sunrise 8 % und UPC 24 %). Dass Sunrise UPC im ganzen Jahr 2021 rund 4000 Kundinnen und Kunden dazugewann, liegt an einem guten ersten Quartal (+6900 Kunden); die neue Gesellschaft verlor in den zwei folgenden Quartalen Kundschaft (-2400 im zweiten Quartal und -1400 im dritten Quartal), bevor auch sie wieder auf den Wachstumspfad zurückkehrte und im vierten Quartal 3800 Kundinnen und Kunden dazugewann.

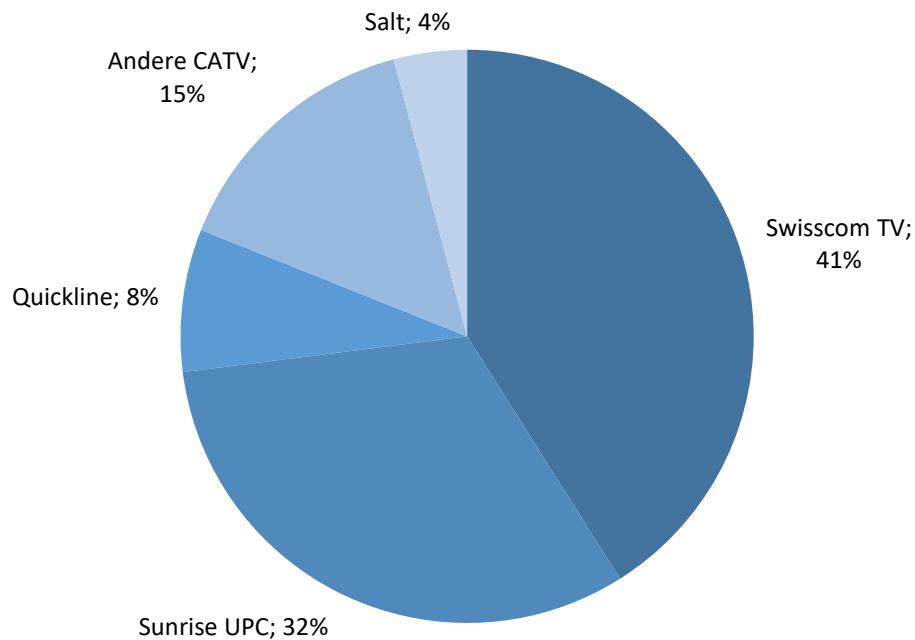
Bei Quickline, dem Verbund mehrerer Kabelnetzbetreiberinnen, nahm die Zahl der TV-Kunden im Vergleich zum Vorjahr leicht ab (-10 000 bzw. -3,2 %). Mit 312 260 TV-Kunden per Ende 2021 lag der Marktanteil von Quickline bei rund 8 %. Der Marktanteil der anderen Kabelnetzbetreiberinnen erreichte etwa 15 % und derjenige von Salt bei 4 %.

Um der immer stärkeren Konkurrenz durch Streaming-Plattformen (Netflix usw.) oder YouTube sowie den sich entsprechend ändernden Nutzungsgewohnheiten zu begegnen, hat Swisscom im Herbst 2021 "blue Play" lanciert: Ihr eigenes Streaming-Angebot für Filme und Serien als Ergänzung zu ihrem Digital-

TV-Angebot in der Schweiz. Die SRG hatte bereits im November 2020 die Plattform Play Suisse gestartet, die eine breite Auswahl an Filmen, Serien oder Dokumentarfilmen aus allen Sprachregionen des Landes (Eigen- und Koproduktionen) zugänglich macht.

Tatsächlich nimmt die Nutzung von Streaming-Diensten beträchtlich zu. Gemäss der Digimonitor-Studie über die Mediennutzung in der Schweiz, die Ende August 2021 veröffentlicht wurde, erhöhte sich die Zahl der Nutzerinnen und Nutzer von Netflix in der Schweiz im Jahr 2021 um 500 000 auf 2,8 Millionen (42 % der Bevölkerung). Unter den wichtigsten Streaming-Diensten, die in der Schweiz geschaut werden, belegt Play Suisse den zweiten Platz mit bereits 700 000 Personen, die ihn gelegentlich nutzen (10,2 % der Bevölkerung). Es fällt auf, dass dieser Dienst vielfach unterwegs genutzt wird; die Nutzung erfolgt «hauptsächlich mittels Laptop (48 %), danach mittels Smartphone (33 %) und schliesslich mittels TV (18 %); in letzterem Fall dauert die Nutzung doppelt so lang wie auf dem Smartphone». Gemäss Digimonitor zählt YouTube in der Schweiz 4,6 Millionen Nutzerinnen und Nutzer (68 % der Bevölkerung). Trotz der Konkurrenz durch diese digitalen Angebote schaut ein grosser Teil der Bevölkerung, nämlich 6,3 Millionen Menschen, immer noch das klassische Fernsehen.

ABB. 5: MARKTANTEILE DIGITAL TV IN DER SCHWEIZ, 2021



**QUELLEN: BETREIBERINNEN, SUISSEDIGITAL
OHNE SATELLITE/TERRESTRIAL**

II. KOMMISSION UND SEKRETARIAT

1. KOMMISSION

Die ComCom ist eine unabhängige, ausserparlamentarische Behördenkommission, die für die Konzessionierung und Marktregulierung im Bereich der Telekommunikation zuständig ist.

Die wichtigsten Aufgaben der ComCom gemäss Fernmeldegesetz (FMG) sind:

- die Vergabe von Konzessionen für die Nutzung des Funkfrequenzspektrums (Art. 22a FMG),
- die Erteilung der Grundversorgungskonzession (Art. 14 FMG),
- die Festlegung der Zugangspreise und -bedingungen, wenn die Anbieterinnen unter sich keine Einigung erzielen können (Art. 11a FMG),
- die Festlegung von Bedingungen für den Zugang zum Gebäudeeinführungspunkt und die Mitbenutzung gebäudeinterner Anlagen bei Streitigkeiten zwischen Anbieterinnen von Fernmeldediensten (Art. 35b FMG),
- die Verfügung von Massnahmen und Sanktionen bei Verletzung des anwendbaren Rechts im Rahmen einer von der ComCom vergebenen Konzession (Art. 58 FMG).

Infolge der FMG-Revision, die vom Parlament im März 2019 verabschiedet wurde und am 1. Januar 2021 in Kraft trat, ist die ComCom nicht mehr für die Genehmigung der nationalen Nummerierungspläne, die Modalitäten für die Nummernportabilität und die freie Wahl der Dienstanbieterin verantwortlich; dafür ist seit Januar 2021 der Bundesrat bzw. das BAKOM zuständig.

Die Kommission besteht aus sieben unabhängigen Sachverständigen, die vom Bundesrat ernannt werden.

Die Kommission setzte sich 2021 aus den folgenden Mitgliedern zusammen:

- **Adrienne Corboud Fumagalli, Präsidentin**, Doktorin in Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, unabhängige Verwaltungsrätin verschiedener Firmen
- **Christian Martin, Vizepräsident**, Elektroingenieur HTL, Managing Director Alps (CH & AT), Google Cloud
- **Matthias Grossglauser**, Doktor in Informatik, Professor an der ETH Lausanne
- **Patrick Krauskopf**, Rechtsanwalt, Professor und Leiter des Zentrums für Wettbewerbsrecht und Compliance an der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW)
- **Jean Christophe Schwaab**, Doktor der Rechtswissenschaft, Gemeinderat von Bourg-en-Lavaux
- **Stephanie Teufel**, Professorin für Management der Informations- und Kommunikationstechnologie und Direktorin des international institute of management in technology (iimt) an der Universität Freiburg
- **Flavia Verzasconi**, Rechtsanwältin und Notarin, Präsidentin des Verwaltungsgerichts des Kantons Tessin

Im Dezember 2020 ernannte der Bundesrat Adrienne Corboud Fumagalli, Kommissionsmitglied seit 2012 und Vizepräsidentin seit 2018, zur Nachfolgerin von Stephan Netzele als Präsidentin. Sie trat ihr Amt am 1. Januar 2021 an. Zudem wählte der Bundesrat Christian Martin, Kommissionsmitglied seit 2018, zum Vizepräsidenten der ComCom.

Er ernannte ausserdem Patrick Krauskopf, Rechtsanwalt und Professor an der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW), sowie Jean Christophe Schwaab, Doktor der Rechtswissenschaft und Gemeinderat von Bourg-en-Lavaux, zu Mitgliedern der Kommission.

In der Regel tritt die Kommission fast monatlich zusammen; dies tat sie auch im Jahr 2021, allerdings wegen der pandemiebedingten Umstände vor allem per Videokonferenz. Daneben wendeten die Mitglieder viel Zeit für die Sitzungsvorbereitung und für Stellungnahmen auf dem Zirkulationsweg auf.

Die Kommission traf sich im Spätsommer auch zu einem zweitägigen internen Seminar. Experten sprachen über den Glasfaserausbau in der Schweiz und über die Erfahrungen, die mit nationalen Strategien zur Förderung der Breitbandversorgung in unseren Nachbarländern gemacht wurden. Die ComCom diskutierte auch über die Zukunft der Telecom-Grundversorgung und über mögliche Elemente einer künftigen Breitbandstrategie in der Schweiz.

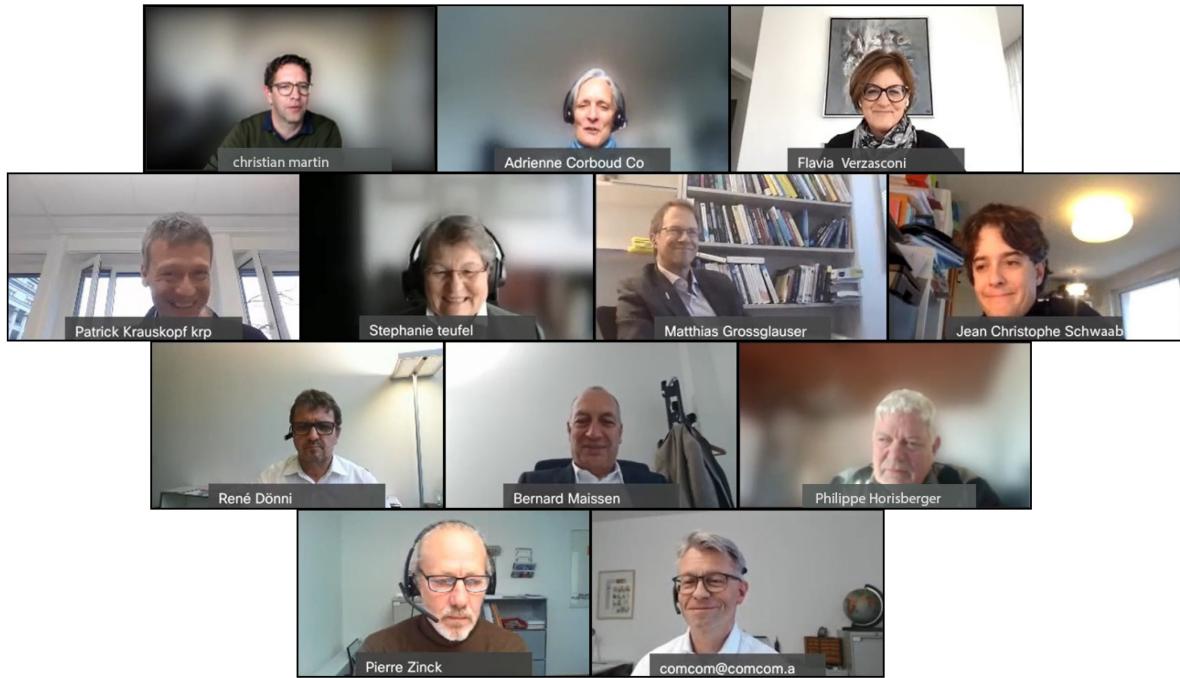
2. SEKRETARIAT

Der Kommission steht ein eigenes Sekretariat zur Seite, das für die Geschäftsführung und die Öffentlichkeitsarbeit zuständig ist. Das Sekretariat koordiniert die Kommissionsaktivitäten mit dem BAKOM, das die Geschäfte der ComCom vorbereitet und ihre Entscheide in der Regel umsetzt.

Das Sekretariat setzt sich aus einem Kommissionssekretär (90 %), einem wissenschaftlichen Mitarbeiter und Webmaster (80 %) sowie einer Verwaltungsassistentin (70 %) zusammen.

Die **Mitarbeitenden des Sekretariats** stehen Ihnen für Auskünfte gerne zur Verfügung:

- Peter Bär, Kommissionssekretär
- Pierre Zinck, wissenschaftlicher Mitarbeiter und Webmaster
- Jacqueline Fischer Pulfer, Verwaltungsassistentin



Kommissionssitzung per Videokonferenz im Jahr 2021

III. TÄTIGKEITEN DER KOMMISSION

Die nachfolgenden Kapitel geben einen Überblick über die Tätigkeiten der ComCom im Jahr 2021.

1. ZUGANGSVERFAHREN

Zur Förderung des Wettbewerbes auf dem Telecom-Markt sieht das Fernmeldegesetz (in Art. 11 FMG) vor, dass marktbeherrschende Unternehmen (z. B. für einzelne Bereiche die Ex-Monopolistin Swisscom) den andern Anbieterinnen in verschiedenen Formen Zugang zur bestehenden Infrastruktur oder zu Diensten geben müssen. Liegt eine marktbeherrschende Stellung vor, so muss dieser Zugang in nicht diskriminierender Weise und zu kostenorientierten Preisen ermöglicht werden.

Die Bereiche, in denen eine marktbeherrschende Anbieterin Zugang zur Infrastruktur gewähren muss, sind im Gesetz – im Unterschied etwa zum technologienutralen Zugangsregime in der EU – abschliessend aufgezählt (Art. 11 FMG). Seit 2021 unterstehen folgende vier Zugangsformen der Regulierung auf Gesuch hin:

1. Vollständige Entbündelung des Teilnehmeranschlusses (nur Kupfertechnologie)
2. Interkonnektion
3. Mitleitungen
4. Zugang zu den Kabelkanalisationen, sofern diese über eine ausreichende Kapazität verfügen.

Im Rahmen der letzten FMG-Revision hat das Parlament 2019 beschlossen, die beiden Zugangsformen "schneller Bitstromzugang" und "Verrechnung des Festnetzanschlusses" nicht mehr der Regulierung zu unterstellen.

Der Gesetzgeber hat bei dieser FMG-Revision zwar auf die Einführung einer technologienutralen Regulierung beim Netzzugang verzichtet. Mit dem neuen Artikel 3a FMG wird der Bundesrat jedoch beauftragt, alle drei Jahre einen Evaluationsbericht über die Entwicklung des Telecom-Marktes vorzulegen und bei Bedarf Massnahmen zur Wettbewerbsförderung zu beantragen.

In der Schweiz unterliegen die Teilnehmeranschlüsse, die auf Glasfaser oder Koaxialkabel basieren, somit weiterhin keiner Regulierung.

Eine weitere Besonderheit des schweizerischen Fernmelderechtes ist das sogenannte Verhandlungsprinzip. Damit ist gemeint, dass die alternativen Anbieterinnen zuerst mit der marktbeherrschenden Anbieterin über die Bedingungen des Zugangs zur Infrastruktur verhandeln müssen. Erst wenn diese Verhandlungen zu keiner Einigung führen, kann bei der ComCom ein Gesuch um Festlegung der Zugangsbedingungen und -preise gestellt werden. Dieses Vorgehen wird als Ex-post-Regulierung bezeichnet.

Hängige Zugangsverfahren

Ende 2021 laufen bei der ComCom noch drei Zugangsverfahren und gegen einen Hauptentscheid der ComCom wurde beim Bundesverwaltungsgericht (BVGer) eine Beschwerde eingereicht.

1.1. INTERKONNEKTION UND ANDERE ZUGANGSFORMEN GEMÄSS ART. 11 FMG

Ende 2021 sind vor der ComCom zwei Zugangsverfahren hängig, in denen es um die Preise für verschiedene Zugangsformen geht:

- a) Sunrise UPC vs. Swisscom betreffend die Preise u.a. für Interkonnektion, Entbündelung, Mietleitungen und Kabelkanalisationen ab dem Jahr 2013
- b) Salt vs. Swisscom betreffend die Preise für Interkonnektion und Mietleitungen ab 2014.

Diese äusserst umfangreichen und aufwändigen Verfahren wurden zweigeteilt:

Im Februar 2019 hatte die ComCom in einer Teilverfügung über die strittigen Preise für die Jahre 2013 bzw. 2014 bis 2016 entschieden. Weil dagegen alle Verfahrensparteien eine Beschwerde beim BVGer eingereicht hatten, hat das BAKOM die Instruktion der Verfahren zu den Preisen ab 2017 bis zu einem Urteil des BVGer sistiert.

Das Gericht hat in zwei Urteilen vom 16. Juli 2021 ([A-1286/2019](#) und [A-1496/2019](#)) die Beschwerden teilweise gutgeheissen und die Angelegenheit zur Neubeurteilung an die ComCom zurückgesandt. In zentralen Streitpunkten ist das BVGer jedoch der ComCom gefolgt und hat viele Kritikpunkte der Beschwerdeparteien abgewiesen.

In beiden Verfahren sind die Beschwerdeführerinnen mit gleichvielen Rügen durchgedrungen; einen Überblick geben die Zusammenfassungen in den beiden Urteilen vom 16. Juli 2021 ([A-1286/2019](#) E. 52 und [A-1496/2019](#) E. 57). Bei den Beschwerdepunkten, die das Gericht gutgeheissen hat, geht es mehrheitlich darum, bestimmte für die Preisberechnung relevante Aspekte noch einmal vertieft zu prüfen und ausführlicher zu begründen.

Daraufhin hat das BAKOM die Instruktion der Zugangsverfahren sowohl betreffend die Rügen des BVGer als auch bezüglich der Preise ab 2017 wiederaufgenommen.

Diese Verfahren sind zwischen den Parteien vermutlich auch deshalb umstritten, weil es teilweise um die Erstanwendung von Verordnungsbestimmungen und um die Etablierung einer neuen Praxis bei der Preisberechnung geht (vgl. auch Jahresbericht 2019).

1.2. INTERCONNECT PEERING

Im Zugangsverfahren der Firma Init7 gegen Swisscom betreffend unentgeltliches Peering hatte die ComCom im Juli 2018 das Gesuch von Init7 abgewiesen (für weitere Informationen vgl. Tätigkeitsbericht 2018 der ComCom). Die ComCom war von einem funktionierenden Wettbewerb beim Peering ausgegangen. Aus Sicht der ComCom gab zu jedem Zeitpunkt Substitute zur IP-Interkonnektion mit Swisscom und gewisse disziplinierende Effekte waren vorhanden. Diesen Entscheid hatte Init7 beim BVGer angefochten.

Die Beschwerde von Init7 wurde vom BVGer in zentralen Punkten gutgeheissen und zum Neuentscheid an die ComCom zurückgewiesen (Urteil des BVGer vom 22. April 2020, [A-5235/2018](#)). Das BVGer stuft die Swisscom von 2013 bis Januar 2016 als marktbeherrschend im Sinne von Art. 4 Abs. 2 Kartellgesetz ein. Für diesen Zeitraum seien deshalb kostenorientierte Preise für das von der Beschwerdeführerin verlangte Peering festzulegen. Für die Zeit danach ist die Frage der Marktbeherrschung zu klären.

Das BAKOM hat im Auftrag der ComCom das Verfahren wiederaufgenommen und die Instruktion des nun zweiteiligen Verfahrens an die Hand genommen:

- Für den Zeitraum 2013 bis Januar 2016, in dem Swisscom als marktbeherrschend eingestuft wurde, sind bei Swisscom die jährlichen Kostennachweise eingeholt worden. Diese werden vom BAKOM überprüft und dienen als Grundlage für die schwierige Preisfestlegung durch die ComCom.
- Für die Zeit ab Februar 2016 war zuerst die Frage der Marktbeherrschung zu klären. Hierfür hat das BAKOM im Jahr 2021 eine Marktbefragung durchgeführt und anschliessend die WEKO um Erstellung eines Gutachtens zur Frage der Marktbeherrschung ersucht (gem. Art. 11a FMG).

Die WEKO hat sich im Gutachten vom 25. Oktober 2021 zur Frage der Marktbeherrschung ab 2016 geäussert. Unter bestimmten Bedingungen bejaht die WEKO die Frage auch für die Jahre ab 2016 (vgl. die Publikationsreihe RPW der WEKO).

Das BAKOM wird die Instruktion des Verfahrens fortsetzen und die komplexen Abklärungen zur Berechnung eines Interkonnektionspreises für Peering vorantreiben.

1.3. VERZINSUNG VON RÜCKZAHLUNGEN

Im Februar 2020 hatte Sunrise UPC ein Gesuch eingereicht, in welchem es um die Verzinsung von Rückzahlungen aufgrund überhöhter Preise für Zugangsdienste ging. Die Gesuchstellerin forderte, dass sich diese Verzinsung künftig am sogenannten WACC-Ansatz (*Weighted Average Cost of Capital*) orientieren solle. Die zuvor seit längerem geltende Regelung sah eine Verzinsung mit dem 12-Monats-Libor in Schweizer Franken zuzüglich eines Risikozuschlages von 1,3% vor.

Nach der Instruktion des Verfahrens durch das BAKOM entschied die ComCom im Juni 2021, dass der gewichtete Kapitalkostensatz der Branche (WACC) der geeignete Satz für die Verzinsung der Rückforderungen sei (vgl. Website der ComCom, Verfügung von 24. Juni 2021).

Gegen den Entscheid der ComCom hat Swisscom beim BVGer Rekurs eingelegt.

2. KONZESIONEN

Gemäss Fernmeldegesetz (FMG) vergibt die ComCom die Funkkonzessionen für die Erbringung von Fernmeldediensten (Art. 22a FMG) und die Grundversorgungskonzession (Art. 14 FMG).

Dauerhaft ans BAKOM delegiert hat die ComCom die Vergabe derjenigen Funkkonzessionen, für die keine Knappheit besteht und die somit nicht mittels einer öffentlichen Ausschreibung vergeben werden (z. B. Konzessionen für Amateurfunker oder für privaten Firmenfunk). Informationen zu Funkkonzessionen, die vom BAKOM vergeben werden, sind auf der Website www.bakom.admin.ch zu finden.

Der nachfolgende Überblick befasst sich einzig mit jenen Konzessionen, die von der ComCom selbst vergeben werden.

2.1. GRUNDVERSORGUNG

Die Grundversorgung umfasst ein Basisangebot an Telecom-Diensten, die landesweit allen Bevölkerungskreisen in guter Qualität und zu einem erschwinglichen Preis angeboten werden müssen. Diese Dienste sollen der Bevölkerung in der ganzen Schweiz die Teilnahme am gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leben ermöglichen. Die Grundversorgung umfasst zudem Spezialdienste, welche die Kommunikationsmöglichkeiten von Menschen mit Behinderungen sicherstellen.

Der Umfang der Grundversorgung ist im Fernmeldegesetz (Art. 16 FMG) beschrieben. Die Grundversorgung wird vom Bundesrat periodisch an die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedürfnisse sowie an den Stand der Technik angepasst. Der aktuelle Inhalt der Grundversorgung (inklusive teilweise Preisobergrenzen) ist in der Verordnung über Fernmeldedienste festlegt (vgl. Art. 15 und 22 FDV).

Aufgabe der ComCom ist es, die Grundversorgungskonzession mittels einer Ausschreibung oder der direkten Bestimmung einer Konzessionärin zu vergeben. Die im Mai 2017 an Swisscom erteilte Grundversorgungskonzession ist am 1. Januar 2018 in Kraft getreten und läuft bis am 31. Dezember 2022.

Welche Dienste gehören heute zur Grundversorgung?

Die Grundversorgung umfasst aktuell folgende Telecom-Dienste:

- Ein multifunktionaler Breitband-Anschluss, der auf dem Internet-Protokoll (IP) basiert. Die Swisscom musste bis Ende 2021 am Netzabschlusspunkt kostenlos eine Schnittstelle für analoge und ISDN-Geräte bereitstellen, damit ausreichend Zeit für den Austausch der Endgeräte bleibt.
- Die Datenübertragungsrate des Internetzugangs in der Grundversorgung beträgt 10 Mbit/s im Download und 1 Mbit/s im Upload (seit dem 1. Januar 2020).
- Jeder Haushalt kann kostenlos einen zweiten Verzeichniseintrag beantragen.
- Dienste für Menschen mit Behinderungen:
 - Für Hörbehinderte werden ein Transkriptionsdienst, der auch Notrufe abdeckt, sowie ein SMS-Vermittlungsdienst rund um die Uhr angeboten. Seit 2018 gibt es zudem zu gewissen Zeiten einen Vermittlungsdienst in Gebärdensprache über Videotelefonie.
 - Für Sehbehinderte und Personen mit eingeschränkter Mobilität gibt es einen Verzeichnis- und Vermittlungsdienst, der über die Nummer 1145 den Zugang zu den Verzeichnisdaten der Kundinnen und Kunden aller Anbieterinnen rund um die Uhr gewährleistet.

Für die Grundversorgungsdienste legt der Bundesrat Qualitätskriterien fest (Art. 21 FDV), welche die Grundversorgungskonzessionärin erfüllen muss. Das BAKOM als Marktaufsichtsbehörde überprüft jährlich (anhand von Berichten der Swisscom), ob die Konzessionärin die Grundversorgungsdienste in der geforderten Qualität erbringt. Swisscom hat diese Qualitätskriterien auch im Jahr 2021 vollständig erfüllt.

Aktuelle politische Diskussionen rund um die Grundversorgung

Die Kommission für Verkehr und Fernmeldewesen (KVF) des Nationalrates hat im Sommer 2020 eine Motion eingereicht ([Mo. 20.3915](#)), welche die Erhöhung der Internet-Mindestgeschwindigkeit in der Grundversorgung auf 80 Mbit/s vorschlägt.

Die Motion wurde vom Nationalrat am 10. September 2020 aussergewöhnlich deutlich angenommen (mit 176 : 2 Stimmen). Vom Ständerat wurde sie jedoch am 8. Dezember 2020 mit der Begründung sistiert, zuerst die Beratung der Standesinitiative des Kantons Tessin ([Kt. Iv. 16.306](#)) zu einer landesweiten Versorgung mit Hochbreitband abwarten zu wollen.

Am 27. April 2021 fand ein Austausch der KVF-N mit dem ComCom-Präsidium statt, an der es um die Grundversorgung und um die Erschliessung der Schweiz mit Hochbreitband ging. Dabei hat die ComCom drauf hingewiesen, dass die Erhöhung des Internetzugangs in der Grundversorgung auf 80 Mbit/s zwar eine zeitnah umsetzbare Lösung sei, um die Breitband-Versorgung in peripheren Gebieten zu verbessern. Dies solle aber lediglich ein erster Schritt hin zu einer nationalen Strategie für die Erschliessung der ganzen Schweiz mit Ultrabreitband sein. Die Grundversorgung, wie sie heute im FMG angelegt ist, sei aus Sicht der ComCom letztlich nicht das geeignete Instrument, um die Schweiz mit Ultrabreitband zu erschliessen. Die Bandbreite in der Grundversorgung solle nicht in kurzen Abständen immer weiter erhöht werden, da dies zu einer einseitigen Förderung des Netzes der Grundversorgungskonzessionärin und zu Wettbewerbsverzerrung führen würde (vgl. auch die Stellungnahme der ComCom im Rahmen der Vernehmlassung zur Anpassung der Grundversorgung auf [www.bakom.admin.ch](#)).

Am selben Tag hat die KVF-N das oben bereits erwähnte [Postulat 21.3461](#) für eine "Hochbreitbandstrategie des Bundes" lanciert.

Vernehmlassung des Bundesrates zu schnellerem Internetzugang in der Grundversorgung

Am 10. Dezember 2021 hat der Bundesrat bekannt geben, dass er die Internet-Geschwindigkeit in der Grundversorgung ausbauen möchte. Er schlägt vor, die Grundversorgung – neben dem bestehenden Internetanschluss mit 10 bzw. 1 Mbit/s im Down- bzw. Upload – um einen Breitbandzugang mit 80/8 Mbit/s zu ergänzen. Zu diesem Vorschlag hat der Bundesrat eine Vernehmlassung eröffnet, die bis am 25. März 2022 dauert. Dieser Vorschlag nimmt somit die Forderung der KVF in der [Motion 20.3915](#) auf und ergänzt diese insbesondere um Massnahmen, welche die Kosten begrenzen und Wettbewerbsverzerrung möglichst vermeiden sollen.

Verlängerung und Neuvergabe der Grundversorgungskonzession

Die aktuelle Grundversorgungskonzession läuft Ende 2022 aus. Die geltenden Regeln in Art. 12 FDV besagen, dass die neue Konzession mindestens sechs Monate vor Auflauf der vorherigen erteilt werden muss.

Aufgrund der Vernehmlassung dürfte der Bundesrat frühestens im Verlaufe des Jahres 2022 den Inhalt der zukünftigen Grundversorgung in der FDV neu definieren. Damit besteht bis Mitte 2022 keine stabile Rechtsgrundlage für die Neuvergabe der Grundversorgungskonzession.

Um die Telecom-Grundversorgung jedoch jederzeit sicherzustellen, hat die ComCom entschieden, die bestehende Grundversorgungskonzession von Swisscom – inhaltlich unverändert – um voraussichtlich ein Jahr zu verlängern.

Sobald der Bundesrat über den Inhalt der Grundversorgung entschieden hat und damit wieder eine stabile rechtliche Grundlage vorliegt, wird die ComCom die Neuvergabe der Grundversorgungskonzession an die Hand nehmen. Die ComCom geht davon aus, dass die nächste Grundversorgungskonzession auf Anfang 2024 in Kraft treten wird.

2.2. MOBILFUNKKONZESIONEN

Im Jahr 2012 wurden alle damals verfügbaren Mobilfunkfrequenzen neu vergeben. Sieben Jahre später wurden neu verfügbare Frequenzen in den Bändern 700 MHz, 1400 MHz und 3500 – 3800 MHz für eine Nutzung mit Mobilfunk versteigert (für mehr Informationen zu diesen Versteigerungen vgl. die Jahresberichte 2012 und 2019). Obwohl beide Ausschreibungen allen interessierten Firmen offenstanden, gab es neben den drei bestehenden Mobilfunkbetreiberinnen Salt, Sunrise (heute Sunrise UPC) und Swisscom einzig bei der Auktion im Jahr 2019 eine weitere Interessentin, Dense Air. Diese Bewerberin hat aber letztlich keine Frequenzen erworben.

Nach diesen beiden Vergabeverfahren verfügen die drei Schweizer Mobilfunkbetreiberinnen je über zwei Konzessionen mit unterschiedlichen Frequenzen und Laufzeiten:

- 2012 haben alle drei Konzessionärinnen Frequenzen aus den Bändern 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz und 2600 MHz erworben. Die drei Konzessionen laufen bis Ende 2028.
- Die Konzessionen von 2019 enthalten Frequenzen aus den Bändern 700 MHz, 1400 MHz und 3500 MHz. Diese Konzessionen sind bis Ende 2034 gültig.

Die drei Konzessionärinnen verfügen je über eine breite Ausstattung mit unterschiedlichen Frequenzen, die nötig sind, um ein praktisch flächendeckendes und leistungsfähiges Mobilfunknetz zu betreiben.

Die in den Konzessionen enthaltenen Nutzungsauflagen verpflichten die Konzessionärinnen, mindestens 50 % der Bevölkerung der Schweiz über ihre eigene Infrastruktur mit Mobilfunkdiensten zu versorgen. Diese Versorgungsauflagen werden von allen drei Netzbetreiberinnen erfüllt.

Abschaltung GSM bei Salt und Swisscom

Die Mobilfunkfrequenzen wurden von der ComCom technologienutral vergeben. Die Konzessionärinnen sind somit frei, mit welchen Technologien sie die Frequenzen nutzen. Bis 2021 wurden vom veralteten, wenig leistungsfähigen GSM (2G) über UMTS (3G) und LTE (4G) bis zum viel effizienteren 5G vier sehr unterschiedliche Systeme parallel betrieben.

Bereits im Jahr 2020 hatte Salt den Betrieb von GSM eingestellt. Nach mehreren öffentlichen Vorankündigungen und längeren Vorbereitungsarbeiten hat Swisscom im Januar 2021 begonnen, die letzten 2G-Geräte aus dem Netz zu nehmen. Mitte April 2021 hat Swisscom die 1993 eingeführte GSM-Technologie endgültig abgeschaltet. Die frei gewordenen Frequenzressourcen können anders genutzt werden.

Sunrise UPC betreibt GSM noch bis mindestens Ende 2022 weiter, da es neben sehr alten Mobiltelefonen vor allem auch noch GSM basierte "Machine-to-Machine"-Anwendungen gibt.

2.3. DIE 2019 VERGEBENE KONZESSION FÜR DAB+ IN DER ROMANDIE IST RECHTSKRÄFTIG

DAB+ gewinnt an Bedeutung: Die digitale Radionutzung über DAB+ und das Internet macht heute drei Viertel der gesamten Radionutzung aus und die UKW-Nutzung hat sich in den letzten sechs Jahren halbiert (gemäss Arbeitsgruppe «Digitale Migration»). Die Schweizer Radioveranstalter haben im August 2021 kommuniziert, dass der definitive Wechsel zur digitalen Verbreitung durch die Abschaltung der letzten UKW-Sender am 31. Dezember 2024 erfolgen soll.

Das eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) hatte im Dezember 2017 je einen zusätzlichen Frequenzblock für die Versorgung der deutschen, französischen und italienischen Schweiz mit DAB+ freigegeben.

Eine Interessenabklärung des BAKOM dazu hatte ergeben, dass es in der Deutschschweiz und im Tessin je lediglich eine Interessentin gab. Aus diesem Grund konnte für diese Gebiete je eine Konzession ohne Ausschreibung erteilt werden. An der zusätzlichen DAB+ Bedeckung für die Romandie hatten jedoch mehrere Unternehmen ein Interesse angemeldet. In solchen Fällen werden Konzessionen mittels einer öffentlichen Ausschreibung durch die ComCom vergeben.

Die ComCom hat im Mai 2018 eine Ausschreibung eröffnet und die beiden Firmen DABcom SA und Romandie Médias SA haben sich darauf um die neue DAB+ Konzession für die Romandie beworben. Diese Konzession wurde durch die ComCom in einem Kriterienwettbewerb der Firma DABcom zugesprochen (*für mehr Informationen vgl. Jahresberichte 2018 und 2019*).

Gegen diesen Konzessionsentscheid vom Mai 2019 hat die unterlegene Kandidatin beim Bundesverwaltungsgericht (BVGer) eine Beschwerde mit aufschiebender Wirkung eingereicht. Dadurch konnte DABcom die Frequenzen bis zum Urteil des BVGer nicht nutzen.

Am 30. März 2021 hat das BVGer den Rekurs von Romandie Médias vollumfänglich abgewiesen. Das Gericht bestätigt damit die Erteilung der Konzession an die DABcom und hält fest: "Das BVGer sieht in der Art und Weise, wie die ComCom die fünf Hauptkriterien bewertet hat, keinerlei Mängel" (vgl. Medienmitteilung des BVGer vom 9. April 2021; Urteil A-2899/2019).

Mit diesem Urteil des BVGer wurde die Konzessionsvergabe rechtskräftig, da ein Weiterzug ans Bundesgericht aufgrund der Ausnahme in Art. 83 Bst. p des Bundesgerichtsgesetzes nicht möglich ist.

Da DABcom die Konzession während rund 2 Jahren nicht nutzen konnte, hat sie im Juni 2021 betragt, die Laufzeit der Konzession und die darin enthaltenen Versorgungsauflagen je um zwei Jahre zu verlängern. Die ComCom hat diesem Gesuch im September 2021 zugestimmt und das Konzessionsende neu auf den 31. Dezember 2031 festgelegt.

DABcom hat mit dem Netzaufbau begonnen und den Betrieb im September 2021 gestartet.

3. FMG-REVISION UND KONSUMENTENSCHUTZ

Mit der Teilrevision des Fernmeldegesetzes (FMG) im Jahr 2019 wurde primär der Konsumentenschutz gestärkt. Vor allem die Transparenz der Angebote der Fernmeldedienstanbieterinnen für die Kundschaft wurde verbessert. Nach der Verabschiedung der Ausführungsverordnungen durch den Bundesrat am 18. November 2020 sind die neuen Bestimmungen am 1. Januar 2021 in Kraft getreten.

Zu den wichtigsten Massnahmen für den Konsumentenschutz gehört seit dem 1. Juli 2021 die Pflicht der Anbieterinnen, unlautere Werbung zu bekämpfen, indem sie den Kundinnen und Kunden ein geeignetes Mittel (Filter) zur Verfügung stellen, das diese jederzeit aktivieren bzw. deaktivieren können.

Ebenfalls seit dem 1. Juli 2021 müssen die Anbieterinnen von Mobilfunkdiensten die Konsumentinnen und Konsumenten bei Vertragsabschluss oder bei der Aktivierung/Reaktivierung von Roaming-Diensten umfassend über die Bedingungen und Modalitäten des internationalen Roamings informieren. Anrufe müssen nun sekundengenau, die Datennutzung kilobytegenau abgerechnet werden. Zudem müssen die Konsumentinnen und Konsumenten selber eine Kostenobergrenze setzen können.

Schliesslich müssen die Anbieterinnen nun die Qualität der festen und mobilen Internetzugangsdienste messen und die Öffentlichkeit darüber informieren. Diese Pflicht gilt bei den festen Internetzugängen für alle Anbieterinnen mit mindestens 300 000 Kundinnen und Kunden; bei den mobilen Internetzugängen gilt sie für alle Anbieterinnen mit einer Mobilfunkkonzession und mindestens 300 000 Kundinnen und Kunden.

In einem ersten Schritt stellen die Anbieterinnen ihrer Kundschaft seit dem 1. September 2021 ein standardisiertes Instrument zur Messung der Qualität des eigenen Internetzugangs zur Verfügung. Dieses ist unter www.networktest.ch und in den App-Shops für mobile Geräte verfügbar.

Die Anbieterinnen müssen die anonymisierten Ergebnisse ab Januar 2022 veröffentlichen. Mit der Zeit sollen diese Informationen die Konsumentinnen und Konsumenten bei der Produktwahl unterstützen, weil sie verschiedene Angebote vergleichen und neben dem Preis oder der theoretischen Übertragungsrate ihre Entscheidung auf zusätzliche Kriterien abstützen können.

4. INTERNATIONALE BEZIEHUNGEN

Der 2021 neu in Kraft getreten Artikel 64 des FMG sieht vor, dass die ComCom "die in ihrem Zuständigkeitsbereich liegenden Aufgaben im internationalen Bereich" wahrnimmt und "die Schweiz in den entsprechenden internationalen Organisationen" vertritt.

Die ComCom gehört zu den Gründungsmitgliedern der Vereinigung der Europäischen Telecom-Regulatoren (Independent Regulatory Group, IRG), welchem die unabhängigen Regulierungsbehörden aller europäischen Länder angehören.

Die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sind zudem im Body of European Regulators for Electronic Communications (BEREC) zusammengeschlossen. Während sich die IRG als Plattform für den europäischen und interdisziplinären Erfahrungsaustausch versteht, handelt es sich bei BEREC um ein der Europäischen Kommission nahestehendes Gremium, welches sich vor allem um die Harmonisierung des Telecom-Rechts und die Umsetzung von europäischen Richtlinien in den Mitgliedsstaaten kümmert. BEREC unterhält zahlreiche Expertengruppen, welche die Grundlagen für regulatorische Entscheidungen und Gesetzgebungsprojekte erarbeiten.

Seit der Entstehung von BEREC hat die Schweiz einen jährlich erneuerten Beobachterstatus und arbeitet – vertreten durch BAKOM und ComCom – aktiv in verschiedenen Expertengruppen mit. Von diesem Austausch profitieren beide Seiten.

Auch im Jahr 2021 konnten die ComCom und das BAKOM – trotz des Entscheides des Bundesrates vom 26. Mai 2021 zum Institutionelle Abkommen mit der EU – in einzelnen Experten-Arbeitsgruppen mitarbeiten.

5. AUSBLICK AUF 2022

Auch 2022 wird sich die ComCom im Interesse der Konsumentinnen und Konsumenten dafür engagieren, dass die Grundversorgung mit Telecom-Diensten erfüllt, der Wettbewerb im Telecom-Markt gefördert und das Frequenzspektrum effizient genutzt wird. Weiter setzt sich die ComCom für investitionsfreundliche Rahmenbedingungen und für technologische Innovation im Telecom-Markt ein.

Folgende Tätigkeiten stehen für die ComCom 2022 im Fokus:

1. **Grundversorgung:** Damit die Grundversorgung jederzeit sichergestellt bleibt, wird die ComCom 2022 die Grundversorgungskonzeession um voraussichtlich ein Jahr verlängern (vgl. Erläuterungen oben). 2022 wird die ComCom zudem die Vorbereitungen für die Neuvergabe dieser Konzession an die Hand nehmen.
2. **Funkfrequenzen:** Die ComCom wird die internationale Entwicklung im Bereich der Frequenznutzung verfolgen und sich weiterhin für eine leistungsfähige, möglichst flächendeckende Mobilfunk-Versorgung mit den effizientesten Technologien einsetzen.
3. **Zugangsverfahren:** Die Instruktion der hängigen Verfahren werden vom BAKOM vorantreiben und soweit möglich der ComCom zum Entscheid vorgelegt.
4. **Internationales:** Die ComCom und das BAKOM arbeiten weiterhin bei der Vereinigung der "Independent Regulators Group" (IRG) sowie in ausgewählten Arbeitsgruppen des "Body of European Regulators for Electronic Communications" (BEREC) mit. Ebenfalls zusammen mit dem BAKOM tauscht sich die ComCom regelmässig mit den Regulierungsbehörden der deutschsprachigen Länder aus und nimmt an den Treffen des "réseau francophone de la régulation des télécommunications" (FRATEL) teil.

IV. FINANZEN

Dem Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) sind Regulatoren aus verschiedenen Infrastrukturbereichen administrativ angegliedert. Die ComCom bildet seit 2012 zusammen mit der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (ElCom), der Postkommission (PostCom), der Kommission für den Eisenbahnverkehr (RailCom) und der Unabhängigen Beschwerdeinstanz für Radio und Fernsehen (UBI) die Verwaltungseinheit «Regulierungsbehörden Infrastruktur» (RegInfra). Das Generalsekretariat UVEK erbringt für die Verwaltungseinheit RegInfra Leistungen in verschiedenen administrativen Bereichen, insbesondere wird die ComCom auch bezüglich Haushalts- und Rechnungsführung unterstützt. Die Unabhängigkeit der ComCom in ihrer Tätigkeit wird dadurch nicht in Frage gestellt.

Zwischen ComCom und dem BAKOM, das die meisten Geschäfte der ComCom vorbereitet und juristische Verfahren instruiert, besteht eine sehr enge Zusammenarbeit. Um einen Überblick über die Einnahmen und Ausgaben des Telecom-Regulators zu ermöglichen, werden nachfolgend auch die Aufwände des BAKOM für die ComCom aufgeführt.

Die Aufwendungen des BAKOM im Zusammenhang mit seinen Tätigkeiten für die ComCom belaufen sich im Jahr 2021 auf insgesamt 2,24 Millionen Franken.

Auf der Einnahmenseite hat das BAKOM 2021 Verwaltungsgebühren in der Höhe von 204 786 Franken und Funkkonzessionsgebühren von 47 948 Franken eingenommen. Bei juristischen Verfahren und für Ausschreibungen können die Verwaltungsgebühren erst in Rechnung gestellt werden, wenn die Geschäfte rechtskräftig beendet sind.

Die Ausgaben der Kommission und ihres Sekretariates beliefen sich im Jahr 2021 auf 1,017 Millionen Franken. Damit hat die ComCom die Jahresrechnung auch 2021 klar unter Budget abgeschlossen (*Informationen zur RegInfra sind in den Voranschlägen und Staatsrechnungen des Bundes publiziert; vgl. www.efv.admin.ch*).

ABKÜRZUNGEN

5G = Fünfte Mobilfunkgeneration

ADSL = Asymmetric Digital Subscriber Line

BAKOM = Bundesamt für Kommunikation

BBCS = Broadband Connectivity Service (kommerzielles Wholesale-Angebot von Swisscom)

BEREC = Body of European Regulators for Electronic Communications

BVGer = Bundesverwaltungsgericht

CATV = Cable Television

ComCom = Eidgenössische Kommunikationskommission

DOCSIS = Data Over Cable Service Interface Specification (Technologie für hohe Bandbreiten über Koaxkabel)

DSL = Digital Subscriber Line

EDGE = Enhanced Data rates for GSM Evolution (GSM-Technik)

EVU = Energieversorgungsunternehmen

FDD = Frequency Division Duplex (für eine Verbindung werden zwei Funkkanäle gebraucht)

FDV = Verordnung über Fernmeldedienste (SR 784.101.1)

FMG = Fernmeldegesetz (SR 784.10)

FTTB = Fiber to the Building (Glasfaser bis zum Gebäude)

FTTC = Fiber to the Cabinet (Glasfaser bis zum Verteilkasten im Quartier)

FTTH = Fiber to the Home (Glasfaser bis zum Haushalt)

FTTS = Fiber to the Street (Glasfaser bis kurz vor die Gebäude)

FWA = Fixed Wireless Access (drahtloser Festnetzzugang)

G.fast = Gigabit fast access to subscriber terminals (Technologie für Bandbreiten bis 500 Mbit/s über Kupferkabel)

GPRS = General Packet Radio Services (GSM-Technik)

GSM = Global System for Mobile Communications (Standard für Mobilfunknetze der zweiten Generation)

HDTV = High Definition Television

HFC = Hybrid Fiber Coaxial

HSDPA = High Speed Downlink Packet Access (UMTS-Technik)

IC = Interkonnektion

ICT = Informations- und Kommunikationstechnologien

IP = Internet Protocol

IPTV = Internet Protocol Television

IRG = Independent Regulatory Group

ISDN = Integrated Services Digital Network

ISP = Internet Service Provider

LRIC = Long Run Incremental Costs (Modell zur Berechnung von Interkonnektionspreisen)

LTE = Long Term Evolution (Standard für Mobilfunknetze der vierten Generation)

LTE-A = LTE-Advanced (Standard für Mobilfunknetze der vierten Generation)

MEA = Modern Equivalent Asset

NFC = Near Field Communication

NGA = Next Generation Access Network

PSTN = Public Switched Telephone Network (herkömmliches Telefonnetz)

SMS = Short Message System

SVOD = Subscription Video on Demand

TDD = Time Division Duplex (bidirektionale Kommunikation über nur einen Funkkanal)

UMTS = Universal Mobile Telecommunications System (Standard für Mobilfunknetze der dritten Generation)

UVEK = Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation

VDSL = Very-high-bit-rate DSL

VoD = Video on Demand

VoIP = Voice over IP

VoLTE = Voice over LTE

WEKO = Wettbewerbskommission

Wi-Fi = Wireless Fidelity (drahtlose lokale Netzwerke, WLAN)

WLAN = Wireless Local Area Network

QUELLENVERZEICHNIS

- Arbeitsgruppe Digitale Migration, "Drei von vier gehörten Radiominuten sind digital", Medienmitteilung vom 4. Februar 2022, (https://www.bakom.admin.ch/dam/bakom/de/dokumente/bakom/elektronische_medien/Technologie/Digital/mm-digimig-4-2-22-drei-von-vier-gehoerten-radiominuten-sind-digital.pdf.download.pdf/MM%20DigiMig_Feb.%2022%20DE.pdf)
- Bundesamt für Kommunikation, Sammlung statistischer Daten, (<https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/zahlen-und-fakten/sammlung-statistischer-daten.html>)
- BVGer/TAF, Urteil vom 30. September 2021 in Sachen "Netzbaustrategie Swisscom (Untersuchung 31-0598) – Anordnung vorsorglicher Massnahmen" (B-161/2021), (<https://jurispub.admin.ch/publiws/download?decisionId=ef109888-721e-444e-b855-62d93ed48586>)
- BVGer/TAF, Urteil vom 16. Juli 2021 in "Sachen Zugangsverfahren IC, MLF 2014 – 2016" (A-1286/2019), (<https://jurispub.admin.ch/publiws/download;jsessionid=FA867766A8178327A6768996B511494F?decisionId=d876cc92-79e4-451d-948b-a662777f85f4>)
- BVGer/TAF, Urteil vom 16. Juli 2021 in Sachen "Zugangsverfahren IC, KKF, KOL, MLF, TAL, VTA 2013 – 2016" (A-1496/2019), (<https://jurispub.admin.ch/publiws/download;jsessionid=7E2ADACDDA623DCD1FC6E10B2F135C5B?decisionId=d6a30219c-737b-4864-832a-9f8e6eb8ab1b>)
- BVGer/TAF, Urteil vom 22. April 2020 in Sachen "Interconnect Peering" (A-5235/2018), (<https://jurispub.admin.ch/publiws/download;jsessionid=E7EAEECCF378847B11422F0F1525DB07?decisionId=8de6a2d4-6c86-49fc-bb9c-cb29d2064713>)
- BVGer/TAF, Medienmitteilung des BVGer vom 8. April 2021 in Sachen "Neue DAB+-Konzession für die Romandie" (A-2899/2019), (<https://www.bvger.ch/bvger/de/home/medien/medienmitteilungen-archiv/medienmitteilungen-2021/neuedabkonzessionfurdieromandie.html>)
- Connect Fachzeitschrift, Der grosse Mobilfunk-Netztest 2022, (<https://www.connect.de/specials/netztest/>)
- Ericsson Mobility Report, November 2021, (<https://www.ericsson.com/4ad7e9/assets/local/reports-papers/mobility-report/documents/2021/ericsson-mobility-report-november-2021.pdf>)
- Europäische Kommission, Digital agenda scoreboard key indicators, (https://digital-agenda-data.eu/datasets/digital_agenda_scoreboard_key_indicators/)
- IDATE Digiworld for FTTH Council, 2020 Market Panorama, April 2020, (<https://www.ftthcouncil.eu/Portals/1/FTTH%20Council%20Europe%20-Panorama%20at%20September%202019%20-Webinar%20Version.pdf?ver=bZp2yHT0MMaCyLfvyxLDyw%3d%3d>)
- IGEM-Digimonitor 2021, Studienresultate zur Schweizer Mediennutzung, 30.8.2021, (<https://www.igem.ch/download/Zusammenfassung-IGEM-Digimonitor-2021.pdf>)
- Kanton Tessin/Cantone Ticino, iniziativa cantonale 16.306 dal 6 aprile 2016, "Garantire un'offerta capillare di servizi di banda ultra larga su tutto il territorio nazionale", (<https://www.parlament.ch/it/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20160306>)

- Kanton Graubünden, Webpage "Ultrahochbreitband-Erschliessung im Kanton Graubünden", Förderkonzeptes für die Erschliessung mit Ultrahochbreitband, November 2018, (<https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/dvs/awt/tourismus/Regionen/Seiten/Ultrahochbreitband-Erschliessung.aspx>)
- KVF-N, Postulat 21.3461 vom 27. April 2021 "Hochbreitbandstrategie des Bundes", (<https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaef?AffairId=20213461>)
- KVF-N, Motion 20.3915 vom 29. Juni 2020 "Erhöhung der Internet-Mindestgeschwindigkeit in der Grundversorgung auf 80 Megabit pro Sekunde", (<https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaef?AffairId=20203915>)
- Liberty Global, UPC Reports Preliminary Q3 2021 Results, (<https://www.libertyglobal.com/wp-content/uploads/2021/11/Fixed-Income-Q3-2021-Release.pdf>)
- Liberty Global, UPC Reports Preliminary Q4 2021 Results, (<https://www.libertyglobal.com/wp-content/uploads/2022/02/UPC-Fixed-Income-Q4-2021-Release.pdf>)
- Medienmitteilung der SBB, 3. Juli 2020: Gratis-Internet mit weiteren Mobilfunkanbietern im gesamten Fernverkehr der SBB, (<https://company.sbb.ch/de/medien/medienstelle/medienmitteilungen/detail.html/2020/7/0307-1>)
- Medienmitteilung der Quickline Holding AG, 30. März 2022: Quickline wächst weiter in Mobile sowie TV-Streaming und freut sich über hohe Kundenzufriedenheit, (<https://quickline.ch/ueber-quickline/medien/quickline-wachst-weiter-in-mobile-sowie-tv-streaming-und-freut-sich-uber-hohe-kundenzufriedenheit>)
- Medienmitteilung von Comparis, 28. Oktober 2021: Trendwende: Smartphones werden immer länger genutzt, (<https://www.comparis.ch/comparis/press/medienmitteilungen/artikel/2021/digital/smartphonestudie/trendwende>)
- Medienmitteilung von Gartner, 3. Februar 2021: Gartner Says Worldwide Smartphone Sales to Grow 11% in 2021, (<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-02-03-gartner-says-worldwide-smartphone-sales-to-grow-11-percent-in-2021>)
- Medienmitteilung von IDC, 2. Dezember 2021: Global Smartphone Shipments Expected to Grow 5.3% in 2021, Despite Supply Chain Constraints, According to IDC, (<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48453121>)
- Medienmitteilung von IDC, 27. Januar 2022: Smartphone Shipments Declined in the Fourth Quarter But 2021 Was Still a Growth Year with a 5.7% Increase in Shipments, According to IDC, (<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48830822>)
- Medienmitteilung von Recommerce, 22. Februar 2022: Der Markt für gebrauchte Smartphones, (<https://www.recommerce-group.com/de/infografiken-recommerce-2021-der-markt-fuer-gebrauchte-smartphone/>)
- Medienmitteilung von Salt, 30. März 2022: Salt – Ergebnisse 2021, (<https://fiber.salt.ch/sites/default/files/2022-03/20220330-PR-Q42021-DE.pdf>)
- Medienmitteilung von Salt, 26. November 2021: Ergebnisse Q3 2021, (<https://fiber.salt.ch/sites/default/files/2021-11/20211126-PR-Q32021-DE-F.pdf>)

- Medienmitteilung von Suissedigital, 31. März 2022: 2021 im Rückblick: «SUISSEDIGITAL-Netze bleiben klarer Marktführer im Fernsehen»,
(https://www.suissedigital.ch/fileadmin/user_upload/suissedigital/public/de/medienmitteilungen/2022/Medienmitteilung-Jahresrueckblick_SD-31.03.2022.pdf)
- Medienmitteilung von Sunrise UPC, 18. Februar 2022: Solides Geschäftsjahr 2021: Sunrise UPC steigert Umsatz und Kundenzahlen,
(<https://www.sunrise.ch/de/corporate-communications/medien/pressemitteilungen/newscontent.html?id=https://irpages2.eqs.com/websites/swisfeed/German/99/detail-page.html?newsId=0826619d-cf34-4bdd-9a8c-6b1dd5e7c862>)
- Medienmitteilung von Sunrise UPC, 4. November 2021: Solides 3. Quartal 2021: Sunrise UPC treibt Marktdynamik weiter voran,
(<https://www.upc.ch/de/ueber-uns/mediencenter/medienmitteilungen/details.a2fff238-2e6b-4904-bfe2-22e597fc8980.html/>)
- Medienmitteilung von Swisscom, 22. März 2022: Swisscom betreibt 3G-Mobilfunktechnologie noch bis Ende 2025, (<https://www.swisscom.ch/de/about/news/2022/03/22-3g-bis-ende-2025.html#ms-multipageStep-newsletter>)
- Medienmitteilung von Swisscom, 25. Februar 2022: Die Schweiz surft & streamt jetzt CO2-frei: Swisscom macht als erster Provider sämtliche Abos klimaneutral – ohne Aufpreis,
(<https://www.swisscom.ch/de/about/news/2022/02/25-gogreen.html>)
- Medienmitteilung von Swisscom, 23. November 2021: Swisscom Kunden surfen gratis im Zug,
(<https://www.swisscom.ch/de/about/news/2021/11/23-gratis-surfen-im-zug.html#ms-multipageStep-newsletter>)
- OECD Broadband Portal, (<http://www.oecd.org/internet/broadband/broadband-statistics/>)
- Ookla Speedtest Global Index, (<https://www.speedtest.net/global-index>)
- Ookla Video Analytics Q3-2021, Switzerland had the fastest adaptive start time for all mobile technologies, South Africa fastest for 5G, (<https://www.speedtest.net/insights/blog/ookla-video-analytics-q3-2021/>)
- Opensignal 5G Experience Report: Switzerland – November 2021,
(<https://www.opensignal.com/reports/2021/11/switzerland/mobile-network-experience-5g>)
- Opensignal Mobile Networks Experience Report: Switzerland – November 2021,
(<https://www.opensignal.com/reports/2021/11/switzerland/mobile-network-experience>)
- Strategy Analytics, (Teligen Price Benchmarking System, Copyright Strategy Analytics, UK)
- Swisscom Bericht zum Fortschritt der Entbündelung und Interkonnektion 2021,
(https://www.swisscom.ch/content/dam/swisscom/de/ws/documents/D_Entbuedelung/bericht_zur_entbuedelungundinterkonnektion12-2021.pdf)
- Swisscom Geschäftsbericht 2021,
(https://reports.swisscom.ch/download/2021/de/swisscom_geschaeftsbericht_gesamt_2021_de.pdf)
- Swisscom Zwischenbericht Januar bis September 2021,
(<https://www.swisscom.ch/dam/swisscom/de/about/investoren/documents/2021/2021-q3-zwischenbericht-de.pdf>)
- Worldwide Broadband Speed League 2021, Cable.co.uk und M-Lab, September 2021,
(<https://www.cable.co.uk/broadband/speed/worldwide-speed-league/>)