



17. April 2019

Information an die Kantone

Mobilfunk und Strahlung: Aufbau der 5G-Netze in der Schweiz

Der digitale Mobilfunk hat sich seit seiner Einführung in den 1990er Jahren stetig weiterentwickelt. Als nächster Ausbauschritt erfolgt die Einführung der 5. Mobilfunkgeneration (5G, «New Radio») in der Schweiz. Die folgenden Informationen sollen den Kantonen bei diesem Ausbau als Orientierungshilfe für Fragen zur Gesundheit der Bevölkerung dienen.

1	Grundsätzliche Informationen rund um 5G (New Radio)	2
1.1	Eigenschaften von 5G	2
1.2	Frequenzen	2
1.3	Neue Antennentechnik (adaptive Antennen, beamforming)	2
1.4	Datenmengen Mobilfunk	2
2	Arbeitsgruppe Mobilfunk und Strahlung	3
3	Revision der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV)	3
4	Beurteilung von adaptiven Antennen	4
4.1	Anpassungen in der NISV	4
4.2	Nachtrag zur Vollzugshilfe für adaptive Antennen	4
5	Prognose und Messung von 5G	5
6	NIS-Monitoring.....	5
7	Gesundheitliche Auswirkungen von Mobilfunkstrahlung auf den Menschen	6
7.1	Beratende Expertengruppe NIS (BERENIS).....	6
7.2	Heutiger Erkenntnisstand	6
7.3	5G.....	7
7.4	Schutz durch Grenzwerte der NIS-Verordnung	7
8	Weitere Informationen	7

1 Grundsätzliche Informationen rund um 5G (New Radio)

1.1 Eigenschaften von 5G

5G (New Radio) ist eine Weiterentwicklung der 4. Mobilfunkgeneration (LTE: Long Term Evolution). Die Weiterentwicklung verfolgt folgende Ziele:

- Höhere Bandbreite und damit mehr Übertragungskapazität
- Höhere Übertragungsgeschwindigkeit
- Schnellere Reaktionszeiten bis zu 1 Millisekunde («Latenzzeit»)
- Individuelle Verfügbarkeit durch Virtualisierung von Netzwerkfunktionen (NFV) / Network slicing
- Device-zu-Device-Kommunikation (D2D): Nahe beieinander befindliche Mobilfunkgeräte sollen direkt miteinander kommunizieren können.

Diese Eigenschaften von 5G sollen neuartige Anwendungen (Internet of Things, automatisiertes Fahren usw.) ermöglichen und die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft unterstützen.

Weitere Informationen:

- Bundesamt für Kommunikation (BAKOM): [Informationen zu 5G](#)

1.2 Frequenzen

- Für den kommerziellen Mobilfunk kommen in der Schweiz seit längerem Frequenzbänder bei 800, 900, 1800, 2100 und 2600 Megahertz (MHz) zum Einsatz.
- Anfang 2019 wurden zudem Frequenzen um 700, 1400 und 3600 MHz (=3.6 Gigahertz (GHz)) für den Mobilfunk freigegeben. Die totale Bandbreite für Mobilfunk wird mit den neuen Frequenzen ungefähr verdoppelt.
- Es wird davon ausgegangen, dass 5G insbesondere im Frequenzband von 3.6 GHz eingeführt wird. 5G ist aber in allen Mobilfunkfrequenzen einsetzbar.
- Längerfristig soll 5G in noch deutlich höherem Frequenzbereich zur Anwendung gelangen (im zweistelligen Gigahertzbereich), man spricht hier auch von «Millimeterwellen». Ein Zeitplan, wann in der Schweiz Millimeterwellen für den Mobilfunk zur Anwendung gelangen könnten, liegt noch nicht vor.
- Je höher die Frequenz beim Mobilfunk ist, desto mehr Daten können übertragen werden. Aber gleichzeitig sinkt die Reichweite, da die Signale bei der Ausbreitung durch die Luft oder Gebäudehüllen stärker abgeschwächt / gedämpft werden.

1.3 Neue Antennentechnik (adaptive Antennen, beamforming)

- Funktechnisch gesehen haben Frequenzen um 3.6 GHz schlechtere Übertragungseigenschaften als die bisher genutzten Frequenzen um 2 GHz und tiefer, d.h. sie werden bei der Übertragung durch die Luft oder Gebäudehüllen stärker abgeschwächt / gedämpft.
- Um diese schlechteren Ausbreitungseigenschaften zu kompensieren, können Antennen eingesetzt werden, die das Signal in die Richtung des Nutzers bzw. des Mobilfunkgerätes fokussieren (beamforming). Solche Antennen werden adaptive Antennen, beamforming-Antennen oder Massiv-MIMO (Multiple Input, Multiple Output) genannt.
- Während die Strahlung in Richtung des Nutzers fokussiert wird, liegt die Strahlung ausserhalb dieses Fokus deutlich tiefer.
- Der Einsatz von adaptiven Antennen ist nicht auf 5G beschränkt, sie können auch bei anderen Mobilfunkgenerationen (z.B. 4G) eingesetzt werden.

1.4 Datenmengen Mobilfunk

Mit der Einführung von Smartphones ist die Datenmenge, die durch Mobilfunk übertragen wird, rasant gestiegen. Mehr als die Hälfte davon wird für Videoanwendungen verwendet. Zurzeit entspricht die

Zunahme fast einer jährlichen Verdoppelung. Es wird erwartet, dass sich diese Entwicklung in den nächsten Jahren fortsetzt.

Weitere Informationen:

- [Indikator Datenmenge Mobilfunk](#)

Aufgrund dieser ständig zunehmenden Datenmengen müssen die Mobilfunknetze kontinuierlich ausgebaut werden, dies auch im Hinblick auf die Einführung von 5G. Über die Art und Weise, wie dieser Ausbau der Mobilfunknetze vor sich gehen soll, ist in den letzten Jahren in der Politik und in der Bevölkerung eine Diskussion entstanden, die auch die eidgenössischen Räte beschäftigt.

2 Arbeitsgruppe Mobilfunk und Strahlung

Am 20. September 2018 hat alt Bundesrätin Doris Leuthard eine Arbeitsgruppe eingesetzt. Diese soll die Bedürfnisse und Risiken des zukünftigen Mobilfunks analysieren, insbesondere auch beim Aufbau von 5G. Die Arbeitsgruppe hat den Auftrag, einen Bericht mit Empfehlungen bis im Sommer 2019 an das UVEK zu liefern.

In der Arbeitsgruppe sind diejenigen Akteure vertreten, die zu den sich stellenden Fragen Fakten einbringen können. Dazu gehören einerseits die Ärzteschaft und die Mobilfunkanbieter sowie andererseits unabhängige wissenschaftliche Experten zu gesundheitlichen und technischen Fragen. Zudem sind Behörden von Bund und Kantonen beteiligt. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) leitet die Arbeitsgruppe.

Der Bericht der Arbeitsgruppe soll das weitere Vorgehen bei der näheren und weiteren Zukunft des Mobilfunks unter Berücksichtigung der Nutz- und Schutzinteressen thematisieren. Die Arbeitsgruppe wird keine Entscheide fällen, sondern erstellt ihren Bericht zuhanden des UVEK. Das UVEK wird den Bericht veröffentlichen und anschliessend über das weitere Vorgehen entscheiden.

Welche Folgearbeiten sich aus der Berichterstattung ergeben und wie rasch diese gegebenenfalls erfüllt werden können, kann derzeit noch nicht abgeschätzt werden.

Weitere Informationen:

- [Medienmitteilung vom 20. September 2018](#)
- [Interpellation 18.4147: «Arbeitsgruppe Mobilfunk und Strahlung. Auftrag und Zusammensetzung der Arbeitsgruppe»](#)
- Mandat der Arbeitsgruppe:



Mandat_Arbeitsgru
ppe_Mobilfunk_unc

3 Revision der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV)

Die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) ist technologieneutral und gilt damit unabhängig davon, ob es sich bei der Mobilfunktechnologie um 3G (UMTS), 4G (LTE) oder 5G (New Radio) handelt. Im Hinblick auf die technische Weiterentwicklung des Mobilfunks war trotzdem eine Änderung der NISV notwendig. Der Bundesrat hat diese am 17. April 2019 beschlossen.

Zum einen wird mit der Änderung der NISV dem BAFU als Umweltschutzfachstelle des Bundes ausdrücklich die Aufgabe zugewiesen, die NIS-Immissionen in der Umwelt zu erheben und periodisch eine nationale Übersicht über die Belastung der Bevölkerung durch Strahlung zu veröffentlichen. Das BAFU soll auch periodisch über den Stand der Erkenntnisse zu den Auswirkungen der Strahlung auf Menschen und Umwelt informieren.

Zum andern schliesst die Vorlage Regelungslücken, die für den Aufbau der 5G-Netze hinderlich sein könnten. Dabei wird das heute bestehende Schutzniveau beibehalten. Dieser Teil der Änderung umfasst:

- Festlegung eines Anlagegrenzwertes für die Frequenzen zwischen 900 und 1800 MHz: Für diesen Frequenzbereich ist in der NISV derzeit noch kein Anlagegrenzwert festgelegt, im Rahmen der Vergabe der neuen Mobilfunkfrequenzen Anfang 2019 wurden neu jedoch auch Frequenzen um 1400 MHz für den Mobilfunk freigegeben.
- Verankerung eines Grundsatzes zur Beurteilung von so genannten adaptiven Antennen («beam-forming»): Es wird erwartet, dass solche Antennen in Zukunft zum Einsatz kommen werden.
- Ausnahme von Mobilfunkantennen, die während weniger als 800 Stunden pro Jahr senden, von der Pflicht zur Einhaltung der Anlagegrenzwerte. Diese Regelung entspricht den Vorgaben, die bereits heute für Rundfunk- und übrige Funkanlagen und Radaranlagen gelten.

Weitere Informationen:

- [Medienmitteilung des Bundesrats vom 17. April 2019](#)

4 Beurteilung von adaptiven Antennen

Heutige Antennen senden im Wesentlichen mit einer immer gleichen räumlichen Verteilung der Strahlung. Adaptive Antennen sind in der Lage, das Signal in die Richtung des Nutzers bzw. des Mobilfunkgerätes zu fokussieren. Damit wird in die Richtung des Nutzers eine hohe Leistung abgestrahlt, in allen anderen Richtungen ist die Strahlung jedoch tiefer. Insgesamt haben adaptive Antennen dadurch eine geringere Strahlenbelastung zur Folge als herkömmliche Antennen.

Solche Antennen werden zukünftig zum Einsatz kommen, insbesondere mit 5G, sie können aber auch für bisherige Technologien (z.B. 4G) eingesetzt werden.

4.1 Anpassungen in der NISV

Der Bundesrat hat die NISV am 17. April 2019 so geändert, dass bei der Festlegung des massgebenden Betriebszustands der technischen Neuerung in der Abstrahlcharakteristik bei der Beurteilung der Strahlung Rechnung zu tragen ist. Die technischen Einzelheiten, wie dies zu tun ist, werden zurzeit unter Federführung des BAFU ausgearbeitet.

4.2 Nachtrag zur Vollzugshilfe für adaptive Antennen

Die Inkraftsetzung der NISV soll begleitet werden mit der Publikation eines Nachtrags zur geltenden Vollzugshilfe für Mobilfunksendeanlagen, welcher die Berücksichtigung adaptiver Antennen im Standortdatenblatt zum Inhalt hat. Dabei sind folgende Prinzipien zu berücksichtigen:

- Adaptive Antennen sollen nicht verhindert werden.
- Der Grundsatz der vorsorglichen Emissionsbegrenzung soll gewahrt bleiben.
- Der Vollzug soll praxistauglich sein.

Die Erarbeitung dieses Nachtrags zur Vollzugshilfe Mobilfunk wird von einer Gruppe aus Fachleuten begleitet. In dieser «Begleitgruppe Vollzugshilfe Mobilfunk» sind betroffene Akteure wie die Vollzugsbehörden, die Mobilfunkbetreiber und die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) vertreten.

Bis diese Vollzugshilfe ausgearbeitet ist, können adaptive Antennen in einem worst case Szenario behandelt werden. Die Strahlung wird wie bei konventionellen Antennen nach der maximalen Leistung beurteilt. Damit wird ihre tatsächliche Strahlung überschätzt und die Beurteilung ist auf der sicheren Seite.

Weitere Informationen:

- [Informationsblatt 5G: «Zukunft des Mobilfunks: Auswirkung auf Behörden»](#) (PDF) des Cercl'Air vom Juni 2018

5 Prognose und Messung von 5G

Die in der NISV festgelegten Immissions- und Anlagegrenzwerte variieren je nach Frequenz der Strahlung, sie sind jedoch nicht von der Mobilfunktechnologie abhängig und gelten damit unabhängig davon, ob es sich um 3G (UMTS), 4G (LTE) oder 5G (New Radio) handelt. Da die Prognose der Strahlung im Rahmen des Bewilligungsverfahrens technologieneutral erfolgt, ist sie auch für 5G anwendbar.

Weitere Informationen:

- Rundschreiben BAFU / BAKOM vom 24. September 2010: [Technologieneutrale Angaben im Standortdatenblatt für Mobilfunksendeanlagen und Angabe der Funkdienste in der NIS-Datenbank des BAKOM](#) (PDF)
- Cercl'Air Empfehlung Nr. 33 vom 16. April 2018: [Beurteilung von Standortdatenblättern für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen mit neuen Frequenzbändern](#) (PDF)

Erst für die Abnahmemessungen spielt die Mobilfunktechnologie eine Rolle. Bereits bei der Einführung von 3G (UMTS) und 4G (LTE) konnte das Messverfahren erst nach dem Start der Technologie erarbeitet werden. Die Ausarbeitung dauerte jeweils wenige Monate.

Die Einführung von 5G erfolgt in Frequenzbereichen, wie sie bereits jetzt für den Mobilfunk und für WLAN verwendet werden, und auch das Modulationsverfahren der Signale ist ähnlich wie bei 4G (LTE). Es wird daher möglich sein, ein Messverfahren zu empfehlen. Die Entwicklung erfolgt insbesondere in Zusammenarbeit mit dem Eidg. Institut für Metrologie METAS.

Auch wenn für die Messfirmen noch keine Akkreditierungsmöglichkeit basierend auf einer Messempfehlung des BAFU/METAS besteht, können Messungen vorgenommen werden. In diesem Fall haben sich die Messfirmen am aktuellen Stand der Technik zu orientieren. Hierzu kann das METAS Auskunft geben.

Weitere Informationen:

- Eidg. Institut für Metrologie METAS: [Messen im Bereich der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung \(NISV\)](#)

6 NIS-Monitoring

Mit dem Monitoring soll die Belastung der Bevölkerung in der Schweiz erhoben werden, die insbesondere durch nichtionisierende Strahlung von Mobilfunk- und Rundfunksendeanlagen, von Hochspannungsleitungen oder von Geräten im Wohnumfeld ausgeht. Am 18.12.2015 hat der Bundesrat in Erfüllung des Postulats 09.3488 (Gilli) ein «Konzept für ein nationales Monitoring elektromagnetischer Felder» verabschiedet. Dieses sieht für die Erhebung der Immissionen 4 Module vor:

1. Repräsentative Messungen der Immissionen durch niederfrequente Felder (von Stromanlagen) und hochfrequente Strahlung (von Mobilfunk- und anderen Funkanwendungen) mit portablen Messgeräten
2. Berechnung der Immissionen, die durch Infrastrukturanlagen im Aussenraum verursacht werden (Hochspannungsleitungen, Mobilfunk-, Rundfunksendeanlagen etc.)
3. Zusammenführen von kantonalen und kommunalen Immissionsmessungen in gemeinsamer Plattform
4. Fallstudien zur Exposition der Nutzer durch körpernahe Geräte

Als der Bundesrat das Konzept für das NIS-Monitoring 2015 beschloss, war die Frage der Finanzierung noch nicht geklärt. Nachdem eine solche im Rahmen der laufenden Revision des Fernmeldegesetzes (FMG) gefunden wurde, ist mit der jetzigen Revision der NISV dem BAFU als Umweltschutzfachstelle des Bundes nun ausdrücklich die Aufgabe zugewiesen worden, die NIS-Immissionen in der Umwelt zu erheben und periodisch darüber zu informieren. Das BAFU soll zudem periodisch über den Stand der Erkenntnisse über die Auswirkungen der Strahlung auf Mensch und Umwelt informieren.

Weitere Informationen:

- [«Konzept für ein nationales Monitoring elektromagnetischer Felder»](#), Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats Gilli 09.3488 «Elektromagnetische Felder. Monitoring» vom 18. Dezember 2015
- [Medienmitteilung des Bundesrates \(Änderung NISV\) vom 17. April 2019](#)

7 Gesundheitliche Auswirkungen von Mobilfunkstrahlung auf den Menschen

7.1 Beratende Expertengruppe NIS (BERENIS)

Im Auftrag des BAFU sichtet seit 2014 eine Beratende Expertengruppe NIS (BERENIS) die neu publizierten wissenschaftlichen Arbeiten zu den gesundheitlichen Auswirkungen von nichtionisierender Strahlung. Sie wählt diejenigen Studien zur detaillierten Bewertung aus, die aus ihrer Sicht für den Schutz des Menschen von Bedeutung sind oder sein könnten. Die Ergebnisse dieser Evaluation werden vierteljährlich in Form eines Newsletters publiziert:

- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/newsletter.html>

Diese Arbeit dient neben der Sicherstellung der Aktualität der Immissionsgrenzwerte auch der Früherkennung potenzieller Risiken. Deshalb hat die Expertengruppe den Auftrag, Hinweisen zur möglichen Schädigung der Gesundheit von Mensch und Umwelt nachzugehen. Bei Bedarf soll sie Handlungsbedarf aufzeigen. Die Gruppe bewertet namentlich die Auswirkungen auf die Gesundheit der Menschen.

7.2 Heutiger Erkenntnisstand

Der heutige Stand der wissenschaftlichen Untersuchungen lässt sich wie folgt zusammenfassen¹:

- Der einzige für den Menschen schädliche Effekt von hochfrequenter Strahlung, der wissenschaftlich zweifelsfrei nachgewiesen ist, ist die Erwärmung des Körpergewebes infolge der Absorption der Strahlung. Dieser Effekt liegt den Immissionsgrenzwerten der NISV zugrunde. Sind diese eingehalten, dann ist der Mensch vor thermischen Wirkungen geschützt. Neusten Untersuchungen zufolge ist der Sicherheitsfaktor jedoch in gewissen Situationen kleiner als bisher angenommen.
- Aus der Forschung liegen unterschiedlich gut abgesicherte Beobachtungen vor, wonach es noch andere biologische Effekte gibt, die nicht auf eine Erwärmung zurückgeführt werden können. Nach wissenschaftlichen Kriterien ausreichend nachgewiesen ist eine Beeinflussung der Hirnströme. Begrenzte Evidenz besteht für eine Beeinflussung der Durchblutung des Gehirns, für eine Beeinträchtigung der Spermienqualität, für eine Destabilisierung der Erbinformation sowie für Auswirkungen auf die Expression von Genen, den programmierten Zelltod und oxidativen Zellstress. Ob damit Gesundheitsfolgen verbunden sind, ist nicht bekannt, ebenso wenig ob es bezüglich der Intensität und Dauer der Strahlung Schwellenwerte gibt.
- Die Weltgesundheitsorganisation WHO hat hochfrequente Strahlung als möglicherweise krebserregend klassiert, gestützt auf Befunde bei der Nutzung von Mobiltelefonen. Für die wesentlich schwächere Belastung durch ortsfeste Sendeanlagen fehlen aussagekräftige Langzeituntersuchungen. Die WHO stellt diesbezüglich jedoch fest, dass epidemiologische Studien zu Sendeanlagen (Radar, Radio, TV, Mobilfunk-Basisstationen) nicht auf ein erhöhtes Krebsrisiko durch deren Strahlung hinweisen.

Die WHO arbeitet seit fünf Jahren an einem neuen Übersichtsbericht zu den Gesundheitsauswirkungen von hochfrequenter nichtionisierender Strahlung. Es ist unklar, wann dieser fertig gestellt ist.

¹ Vgl. Kapitel 2.1.5 Gesundheitliche Wirkungen von Mobilfunkstrahlung in: [«Zukunftstaugliche Mobilfunknetze»](#), Bericht des Bundesrates vom 25. Februar 2015 in Erfüllung der Postulate Noser (12.3580) und FDP-Liberale Fraktion (14.3149): <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/das-bakom/organisation/rechtliche-grundlagen/bundesratsgeschaefte/zukunftstaugliche-mobilfunknetze.html>

Aus wissenschaftlicher Sicht ist die Anwendung des Vorsorgeprinzips bei der Regulierung dieser Strahlung damit nach wie vor angezeigt, wie dies mit den vorsorglichen Anlagegrenzwerten in der Schweiz praktiziert wird (vgl. nachfolgend).

7.3 5G

Die zurzeit laufende Einführung von 5G erfolgt in Frequenzbereichen, wie sie bereits jetzt für den Mobilfunk und für WLAN verwendet werden.

Längerfristig soll 5G auch in einem höheren Frequenzbereich zur Anwendung gelangen, man spricht hier auch von «Millimeterwellen». Bei der Einwirkung solcher Strahlung auf den Menschen bestehen aus wissenschaftlicher Sicht noch Unklarheiten und es besteht hier noch Forschungsbedarf. Ein Zeitplan, wann in der Schweiz Millimeterwellen zur Anwendung gelangen könnten, liegt noch nicht vor.

7.4 Schutz durch Grenzwerte der NIS-Verordnung

Der Schutz der Bevölkerung vor der Strahlung von Mobilfunkantennen wird in der Schweiz durch das Umweltschutzgesetz und die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) geregelt. Der Bundesrat hat in der NISV für Mobilfunkstrahlung zwei Arten von Grenzwerten festgelegt: Immissions- und Anlagegrenzwerte:

- Zum Schutz vor thermischen Effekten auf den Menschen (der Erwärmung des Körpergewebes) müssen sämtliche Mobilfunkanlagen sogenannte Immissionsgrenzwerte (IGW) einhalten. Die IGW der NISV sind die gleichen Grenzwerte, wie sie auch im umliegenden Ausland mehrheitlich angewendet werden. Im Bereich der Mobilfunkfrequenzen liegen die IGW zwischen 41 bis 61 Volt pro Meter (V/m). Sie müssen überall eingehalten werden, wo sich Menschen aufhalten können, und schützen vor den wissenschaftlich gesicherten Gesundheitsauswirkungen.
- Weil aus der Forschung unterschiedlich gut abgestützte Beobachtungen vorliegen, wonach es auch noch andere als thermische Effekte gibt, legt die NISV zusätzlich Vorsorgewerte fest. Diese sogenannten Anlagegrenzwerte (AGW) sind für Mobilfunkstrahlung rund 10-mal tiefer als die Immissionsgrenzwerte und betragen 4 bis 6 V/m. Sie müssen nicht überall, sondern nur an den Orten mit empfindlicher Nutzung eingehalten werden. Dazu zählen insbesondere Wohnungen, Schulen, Kindergärten, Spitäler, ständige Arbeitsplätze und Kinderspielplätze, also Orte, wo sich Menschen während längerer Zeit aufhalten. Die Anlagegrenzwerte sollen an diesen Orten die Langzeitbelastung der Bevölkerung tief halten. Mit diesen Anlagegrenzwerten wird die Strahlung von Mobilfunkantennen in der Schweiz deutlich strenger begrenzt als in den meisten europäischen Ländern.

Für die Bewilligung und Kontrolle von Mobilfunkanlagen sind die Kantone und Gemeinden zuständig. Da sich das Baurecht je nach Kanton und Gemeinde unterscheidet, können auch die Verfahren unterschiedlich ablaufen. Der Bund macht den Kantonen hierzu keine Vorgaben. Die Grenzwerte der NISV müssen aber in jedem Fall, unabhängig vom Verfahren, eingehalten werden.

Weitere Informationen:

- [Vollzug auf Kurs: Nichtionisierende Strahlung – Verlässliches Verfahren schützt vor Elektrosmog](#)

8 Weitere Informationen

- Webdossier BAFU: [5G-Netze – Chancen und Bedürfnisse beim Aufbau in der Schweiz](#)
- Informationen BAKOM zu 5G: [Informationen zu 5G](#)