



Informationen zu Strahlung von Sendeanlagen und zur Einführung der 5G-Technologie (New Radio) in Graubünden

1. Anlass

Vielerorts regt sich Widerstand besorgter Anwohnerinnen und Anwohner gegen geplante Sendeanlagen zur Versorgung mit 5G. Andererseits verlangt das digitale Nutzungsverhalten der Bevölkerung die Übertragung immer grösserer Datenströme.

In einzelnen Kantonen wird aufgrund der Unsicherheiten ein Moratorium zu 5G kontrovers diskutiert, obwohl ein solches gegen Bundesrecht verstösst. In offenen Briefen warnen Interessenvertreter vor solchen Aktionen, indem sie darauf hinweisen, dass dadurch der Fortschritt verhindert werde und damit die Schweiz als attraktiver Wirtschaftsstandort ins Abseits gerate. Gleichzeitig häufen sich Leserbriefe und Zeitungsartikel zur Thematik und der Ruf nach Handeln durch die Politik wird immer lauter.

Mit den vorliegenden Informationen sollen Unsicherheiten mit sachlichen und fachlichen Argumenten ausgeräumt werden. Das Dokument richtet sich an die betroffenen Anwohnerinnen und Anwohner, an die zuständigen Gemeindebehörden, an Interessierte sowie an die Medienschaffenden.

2. Informationen zur Einführung von 5G

Was ist 5G?

5G ist der Name der fünften Mobilfunkgeneration, die auch als "New Radio" bezeichnet wird.

Warum braucht es 5G?

Die über das Mobilfunknetz übertragenen Datenmengen verdoppeln sich Jahr für Jahr. Mit der Einführung der dritten Mobilfunkgeneration (3G, UMTS) Mitte der 2000er-Jahre und der vierten Generation (4G, LTE) ab 2012 konnte der Bedarf bisher abgedeckt werden. Nun stossen diese Technologien an ihre Grenzen. Deshalb braucht es die neue Technologie 5G, welche für eine deutliche Erhöhung der

Datenübertragungskapazitäten sorgt (Verkürzung der Reaktionszeit um einen Faktor 30 bis 50 und Erhöhung der Datenübertragungsrate um einen Faktor 100 gegenüber 4G).

Wer bewilligt resp. konzessioniert 5G?

Damit eine Sendeanlage in Betrieb genommen werden kann, ist eine Konzession des Bundesamtes für Kommunikation (BAKOM) nötig. Die Konzessionen sind nicht an eine Technologie (UKW, 3G, 4G, 5G), sondern an Frequenzbänder gebunden. Für die 5G-Technologie sind folgende Frequenzen vorgesehen: 0.7 und 1.4 GHz sowie 3.5 und 3.8 GHz. Die entsprechende Auktion ist abgeschlossen und es ist bekannt, welche Anbieter welche Frequenzen erhalten. Es sind dies: Swisscom, Salt, und Sunrise.

Welche Pflichten sind mit der Konzessionserteilung verbunden?

Neben dem Recht der Nutzung der zugeteilten Frequenzbänder, für welche die Anbieter Konzessionsgelder entrichten, ist die Auflage verbunden, die Versorgung eines minimalen Teils der Bevölkerung durch Mobilfunkdienste sicherzustellen. Dieser sogenannte Versorgungsauftrag ist Bestandteil der Konzession.

Was ist der Stand in Graubünden bezüglich 5G?

Im Kanton Graubünden sind bisher sechs Gesuche für neue Sendestandorte für 5G eingereicht worden (Stand Ende April 2019). Diese werden im ordentliche Baubewilligungsverfahren behandelt. Im sogenannten Bagatellverfahren (geringfügige Änderungen nach Kriterien der Bau-, Planungs- und Umweltschutzkonferenz BPUK, vgl. dazu Ziffer 5) wurden 2019 bis Ende April ungefähr 50 Gesuche vom ANU bearbeitet, der grösste Teil für 5G.

Warum werden neue Antennenstandorte benötigt?

Mit der neuen 5G-Technologie können mehr Daten rascher übertragen werden. Damit dies möglich wird, braucht es Frequenzbänder, die höhere Kapazitäten zulassen. Dies sind die Bänder von 3.5 und 3.8 GHz. Dazu braucht es einerseits neue Antennen, aber u.U. auch neue Antennenstandorte. Denn die bestehenden Standorte kommen an die gesetzlichen Leistungsgrenzen. Damit aber eine hinreichende Abdeckung mit 5G mit den bestehenden Standorten erreicht werden kann, müssen entweder die Leistung erhöht oder neue Standorte gebaut werden (können). Hier ist der Knackpunkt: Anwohner wehren sich vehement gegen zusätzliche Antennenstandorte, was wiederum die Mobilfunkanbieter zur Forderung verleitet, auf politischer Ebene eine Erhöhung der gesetzlich verankerten Anlagegrenzwerte (AGW) zu erwirken, damit sie mit den bestehenden Standorten die Abdeckung gewährleisten und damit im Endeffekt den in der Konzession verfügbaren Versorgungsauftrag erfüllen können.

Dazu ein Hinweis: Um die von Teilen der Bevölkerung bekämpfte Verdichtung zu vermeiden, muss die Sendeleistung erhöht werden, damit die Abdeckung auch mit 5G oder mit Folgetechnologien gewährleistet werden kann. Wird die Sendeleistung erhöht, können in vielen Fällen die AGW nicht mehr eingehalten werden. Um diesen Konflikt zu vermeiden, scheint es am einfachsten, die AGW nach oben anzupassen. Damit würde aber der Gesundheitsschutz aufgeweicht (siehe dazu Ziffer 3). Aus diesem Grund hat das eidgenössische Parlament (bis anhin) Vorstösse zur Erhöhung der AGW abgelehnt.

Ist 5G ein Gesundheitsrisiko für die Bevölkerung?

Die Wirkung nichtionisierender Strahlung auf den Menschen hängt von deren Intensität und der Frequenz ab. Die Vorschriften des Umweltschutzgesetzes (USG) und der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) gelten für die Strahlung insgesamt und unterscheiden nicht zwischen den verschiedenen Technologien von Mobilfunk (2G, 3G, 4G und 5G). Die NISV begrenzt die Intensität der Strahlung mit Grenzwerten, die sich nach der verwendeten Frequenz unterscheiden. Die

zurzeit laufende Einführung von 5G erfolgt in Frequenzbereichen, wie sie bereits jetzt für den Mobilfunk und für WLAN verwendet werden und deren zulässige Strahlungsintensität in der NISV mittels Grenzwerten geregelt ist.

3. Grenzwerte zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung

Rechtliches Konzept zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung

Zusammen mit dem Fürstentum Liechtenstein ist die Schweiz das einzige Land in Europa, welches für den Schutz der Bevölkerung vor nichtionisierender Strahlung nicht nur auf Grenzwerte für wissenschaftlich gesicherte Auswirkungen abstützt, sondern auch das Vorsorgeprinzip anwendet und damit einen hohen Schutzstatus in den rechtlichen Grundlagen verankert hat.

Wissenschaftlich gesicherte Erkenntnisse: Immissionsgrenzwerte

Zum Schutz vor thermischen Effekten (d.h. der Erwärmung des Körpergewebes) auf den Menschen müssen sämtliche Mobilfunkanlagen sogenannte Immissionsgrenzwerte (IGW) einhalten. Die IGW sind die gleichen, wie sie auch im umliegenden Ausland mehrheitlich angewendet werden. Im Bereich der Mobilfunkfrequenzen liegen sie 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.

Vorsorglicher Schutz: Anlagengrenzwerte

Die Anlagengrenzwerte (AGW) sind bezüglich Feldstärke etwa zehn Mal tiefer als die auf thermische Wirkung abgestimmten IGW. Das bedeutet 100 Mal weniger Strahlungsleistung. Die AGW betragen je nach Frequenz 4 bis 6 V/m. Sie müssen nicht überall, sondern nur an den Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN) eingehalten werden. Dazu zählen insbesondere Wohnungen, Schulen, Kindergärten, Spitäler, ständige Arbeitsplätze und Kinderspielplätze. Die AGW müssen somit nur an Orten eingehalten werden, wo sich Menschen während längerer Zeit aufhalten. Die AGW sollen an diesen die Langzeitbelastung der Bevölkerung tief halten. Mit den AGW wird die Strahlung von Sendeanlagen in der Schweiz deutlich strenger begrenzt als in den meisten europäischen Ländern. Die in der Schweiz gültigen AGW sind damit im Sinne der Vorsorge tief angesetzt und bieten damit einen guten Gesundheitsschutz.

Hinweis zur Vorsorge: Weil es sich bei den AGW bereits um einen vorsorglichen Schutz der Menschen vor nichtionisierender Strahlung handelt, hat das Bundesgericht mehrfach festgehalten, dass die Strahlung im Sinne der Vorsorge nicht weiter unter die AGW limitiert werden darf.

Gesundheitliche Auswirkungen: Stand des Wissens

Bei der thermischen Wirkung hochfrequenter Strahlung kann die Wissenschaft zahlreiche Studien vorlegen, die gesundheitliche Auswirkungen eindeutig nachweisen. Thermische Wirkungen treten jedoch erst bei hohen Strahlungsintensitäten über den IGW auf. Auf dem Niveau der AGW können sie ausgeschlossen werden. Bezüglich nichtthermischer Wirkungen hochfrequenter Strahlung sind die Kenntnisse aber weiterhin sehr lückenhaft. Es fehlen insbesondere Langzeitbeobachtungen. Verlässliche Aussagen über allfällige Langzeitriskien sind deshalb zurzeit nicht möglich und werden auch in naher Zukunft nicht zu erwarten sein. Damit ist aus Sicht des Gesundheitsschutzes der Schweizer Ansatz mit den AGW, welcher einen vorsorglichen Umgang mit hochfrequenter Strahlung vorgibt, weiterhin der richtige Weg.

4. Stand und Entwicklung der Strahlenexposition der Bevölkerung

Strahlendosis wird dominiert von Endgeräten und WLAN

Verschiedene Studien zeigen, dass die Ganzkörperbelastung durch Hochfrequenzfelder von ortsfesten Sendeanlagen in unserer heutigen Umwelt niedrig ist. Es wurden nur vereinzelt Expositionen oberhalb von 0.5 V/m gemessen. Die Strahlenbelastung der Bevölkerung ist damit auch in der Umgebung von Sendeanlagen anteilmässig gering. Anders sieht es aus, wenn ein Endgerät wie beispielsweise ein Mobiltelefon oder ein WLAN (*wireless local area net-work*) aktiviert wird. Die Strahlung tritt insbesondere dann auf, wenn das Mobiltelefon oder ein anderes Endgerät wie beispielsweise ein Computer sendet. Befindet sich ein Endgerät im Ruhezustand, dann ist die Strahlenbelastung klein. Generell nimmt die Strahlung mit der Distanz zum Gerät rasch ab.

Je schlechter die Abdeckung der Sendeanlagen, desto stärker strahlen Endgeräte!

Bei einer guten Verbindungsqualität strahlt ein Mobiltelefon weniger als bei einer schlechten. Die Verbindungsqualität wird auf dem Display des Mobiltelefons mit Hilfe von Balken dargestellt. Eine schlechtere Abdeckung mit Sendeanlagen führt folglich dazu, dass die Endgeräte (Mobiltelefone, Computer) stärker strahlen müssen, und dies ist für die Strahlenbelastung des Benutzers und im Endeffekt aber auch für die Bevölkerung entscheidend.

Zunehmende Ausnützung der Anlagengrenzwerte durch Sendeanlagen

In den letzten zehn Jahren wuchs die Anzahl der Mobilfunkanlagen in Graubünden um rund 20 % (2009: 416 Anlagen; 2018: 504 Anlagen). Die mittlere Feldstärke an den OMEN, welche ein Mass der Ausnützung der AGW ist, nahm in dieser Zeit "nur" um 11 % von 2.6 auf 2.9 V/m zu. Grundsätzlich steigen die Feldstärken mit zunehmendem Datenverkehr. Mit Einführung von 5G ist eine signifikante Zunahme der Datenmengen und damit die Ausnützung der gesetzlich vorgeschriebenen Feldstärken bis zum AGW zu erwarten. In Graubünden besteht bei den meisten Anlagen diesbezüglich noch Reserve. Einige Anlagen sind jedoch heute schon an ihrer Kapazitätsgrenze. In diesen Fällen braucht es eine Verdichtung, damit einerseits die Versorgung mit der neuen Technologie und andererseits die Einhaltung der AGW gewährleistet werden kann.

Nationales Monitoring der Strahlenbelastung

Am 17. April 2019 hat der Bundesrat eine Anpassung der NISV beschlossen, dies auch im Hinblick auf den Ausbau der 5G-Netze. Das BAFU ist neu für den Aufbau und Betrieb eines NIS-Monitorings zuständig. Mit dem Monitoring soll die Belastung der Bevölkerung in der Schweiz erhoben werden, die durch nichtionisierende Strahlung von Mobilfunk- und Rundfunksendeanlagen, von Hochspannungsleitungen oder von Geräten im Wohnumfeld ausgeht.

5. Kontrolle der Sendeanlagen im Bewilligungsverfahren

Im Rahmen von Bewilligungsverfahren (neue oder wesentlich geänderte Sendeanlagen)

Für neue oder wesentlich geänderte Sendeanlagen braucht es eine Baubewilligung. Dabei wird mittels umfangreicher Berechnungen geprüft, ob die Grenzwerte (AGW) an den exponiertesten Punkten in der Nachbarschaft eingehalten werden. Sendeanlagen für das 5G-Netz sind trotz neuer Technologie und teils anderer Frequenzen bezüglich rechtlicher Beurteilung und gesundheitlicher Auswirkungen gleich zu handhaben wie bisherige Sendeanlagen. Betreffend nichtionisierender Strahlung (NIS) muss der Gesuchsteller in einem sogenannten Standortdatenblatt nachweisen, dass er an den nächstgelegenen Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN) die in der NISV enthaltenen AGW einhält. Ist dies der Fall,

kann eine Baubewilligung nicht verweigert werden, sofern kein gleichwertiger Alternativstandort angeboten werden kann.

Ablauf des Bewilligungsverfahrens im Kanton Graubünden

Alle Gesuche werden von den Providern an die Gemeinden zugestellt. Liegt die Anlage ausserhalb der Bauzone (BAB), ist das Amt für Raumentwicklung (ARE) diesbezüglich federführend. Liegt sie jedoch innerhalb der Bauzone (BIB), ist die Gemeinde zuständig. Alle Standortdatenblätter werden von den Baubewilligungsbehörden (Gemeinden im BIB-, ARE im BAB-Verfahren) dem ANU zur Beurteilung zugestellt. Dabei müssen in jedem Fall an OMEN die Anlagegrenzwerte der NISV eingehalten werden. Ist dies nicht der Fall, müssen Anpassungen vorgenommen werden, insbesondere eine Reduktion der Sendeleistungen. Die gesetzlich zugelassenen Leistungen an OMEN richtet sich nicht nach den Bedürfnissen der Mobilfunkbranche, sondern nach gesundheitlichen Kriterien resp. nach der Einhaltung der AGW. Das ANU kontrolliert die Standortdatenblätter, erstellt einen sogenannten Fachbericht, in dem die Prüfung der Sendeanlage gemäss NISV dokumentiert ist, und führt bei Bedarf Kontrollberechnungen durch. Das gleiche Verfahren wird durchlaufen, wenn an einem bestehenden Standort zusätzliche Sendeanntenen oder eine höhere Leistung installiert werden. Die NIS-Beurteilung erfolgt nicht aufgrund von Diensten oder Technologien, sondern aufgrund von Sendeleistungen in den verschiedenen Frequenzbereichen. Die Betreiber von Sendeanlagen dürfen Wechsel von Diensten und Frequenzen vornehmen, sofern die Sendeleistungen nicht erhöht und keine baulichen Veränderung vorgenommen werden.

Bagatellverfahren für geringfügige Änderungen

Für geringfügige Änderungen an Sendeanlagen wird aufgrund einer Richtlinie der Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz (BPUK) kein Baubewilligungsverfahren durchlaufen, sondern ein sogenanntes Bagatellverfahren. Auch im Bagatellverfahren muss beim ANU ein Standortdatenblatt eingereicht werden, und das ANU erstellt einen entsprechenden Fachbericht zuhanden der Gemeinde und des Mobilfunkanbieters. Den Gemeinden bleibt es jedoch vorbehalten, nach Vorliegen des Fachberichtes eine Bewilligung oder nur eine schriftliche Zustimmung auszustellen. Als Bagatelländerungen gelten gemäss Richtlinien der BPUK folgende Kriterien: Keine Erhöhung der Sendeleistungen und eine vernachlässigbare Erhöhung der Strahlenbelastung bei den OMEN.¹ Treffen diese Kriterien zu, werden die Gesuche im Bagatellverfahren abgehandelt.

6. Kontrollen der Sendeanlagen im Betrieb

Nach Inbetriebnahme einer Sendeanlage wird in der Regel eine Abnahmemessung verlangt. Bestehende Sendeanlagen werden mittels Stichprobenmessungen oder Baukontrollen überprüft. Im Mittel der letzten zehn Jahre wurden jährlich ca. 55 Messungen und 16 Baukontrollen durchgeführt.

¹ Um unverhältnismässigen administrativen Aufwand zu vermeiden, empfiehlt die BPUK, Änderungen unter folgenden Kriterien als Bagatellen zu behandeln und auf eine (ordentliche) Baubewilligung zu verzichten:

1. An OMEN, an denen der AGW vor der Änderung im massgeblichen Betriebszustand bereits mehr als 50 % ausgeschöpft war, dürfen die berechneten elektrischen Feldstärken nicht zunehmen.
2. An den übrigen OMEN müssen die berechneten elektrischen Feldstärken im massgebenden Betriebszustand mindestens 50 % unter dem AGW liegen; an diesen dürfen im Vergleich zur ursprünglichen Situation die elektrischen Feldstärken nur um weniger als 0.5 V/m zunehmen.

7. Was können Anwohnerinnen/Anwohner und Gemeinden tun

Um den Bedenken der Anwohnerinnen und Anwohner Rechnung tragen zu können und bei der Standortwahl für Sendeanlagen mitbestimmen zu können, kann ein "runder Tisch" mit Anwohnern und Geschworenen helfen. Dabei ist es entscheidend, dass den Mobilfunkanbietern ein gleichwertiger Alternativstandort angeboten werden kann. Erfüllt der Mobilfunkanbieter die gesetzlichen Vorgaben der NISV und die übrigen baurechtlichen Anforderungen, so kann er den Bau am vorgesehenen Standort rechtlich durchsetzen. Er wird dies jedoch nicht gerne tun, sondern lieber in Kooperation mit der Gemeinde und der Bevölkerung eine tragfähige Lösung suchen.

8. Weitere Informationen ²

Leitfaden Mobilfunk für Gemeinden und Städte:

- [Bundesamt für Umwelt \(BAFU\): Leitfaden Mobilfunk für Gemeinden und Städte](#)

Zum Thema 5G:

- [Bundesamt für Umwelt \(BAFU\): 5G-Netze – Chancen und Bedürfnisse beim Aufbau in der Schweiz](#)
- [Bundesamt für Kommunikation \(BAKOM\): Mobile Kommunikation: Auf dem Weg zu 5G](#)

Zum Thema 5G-Konzession:

- [Bundesamt für Kommunikation \(BAKOM\): Mobilfunkfrequenzen für 5G in der Schweiz vergeben](#)

Zum Thema Strahlung und Gesundheit:

- [Bundesamt für Umwelt \(BAFU\): Mobilfunk als Elektromog-Quelle](#)
- [Bundesamt für Gesundheit \(BAG\): Elektromagnetische Felder](#)

Gesetzliche Grundlagen:

- [Bundesgesetz über den Umweltschutz \(Umweltschutzgesetz, USG; SR 814.01\) vom 7. Oktober 1983 \(Stand am 1. Januar 2018\)](#)
- [Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung \(NISV; SR 814.710\) vom 23. Dezember 1999 \(Stand am 1. Juli 2016\)](#)
- [Fernmeldegesetz \(FMG; SR 784.10\) vom 30. April 1997 \(Stand am 1. März 2018\)](#)
- [Verordnung über Fernmeldedienste \(FDV; SR 784.101.1\) vom 9. März 2007 \(Stand am 1. März 2018\)](#)

Auskünfte erteilt:

NIS-Fachbereich, René Müller, Amt für Natur und Umwelt, Gürtelstrasse 89, 7001 Chur, rene.mueller@anu.gr.ch, 081 257 29 92

² In der elektronischen Version auf der ANU-Website sind die Links aktiv.