



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,
Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Umwelt BAFU



Herausforderung Gesundheit Forschungsergebnisse, Grenzwerte, Gesetzesvollzug

Technopark Winterthur,

**Innovations-Treiber 5G: Technologie Risiken -
Anwendungsmöglichkeiten**

9. November 2021

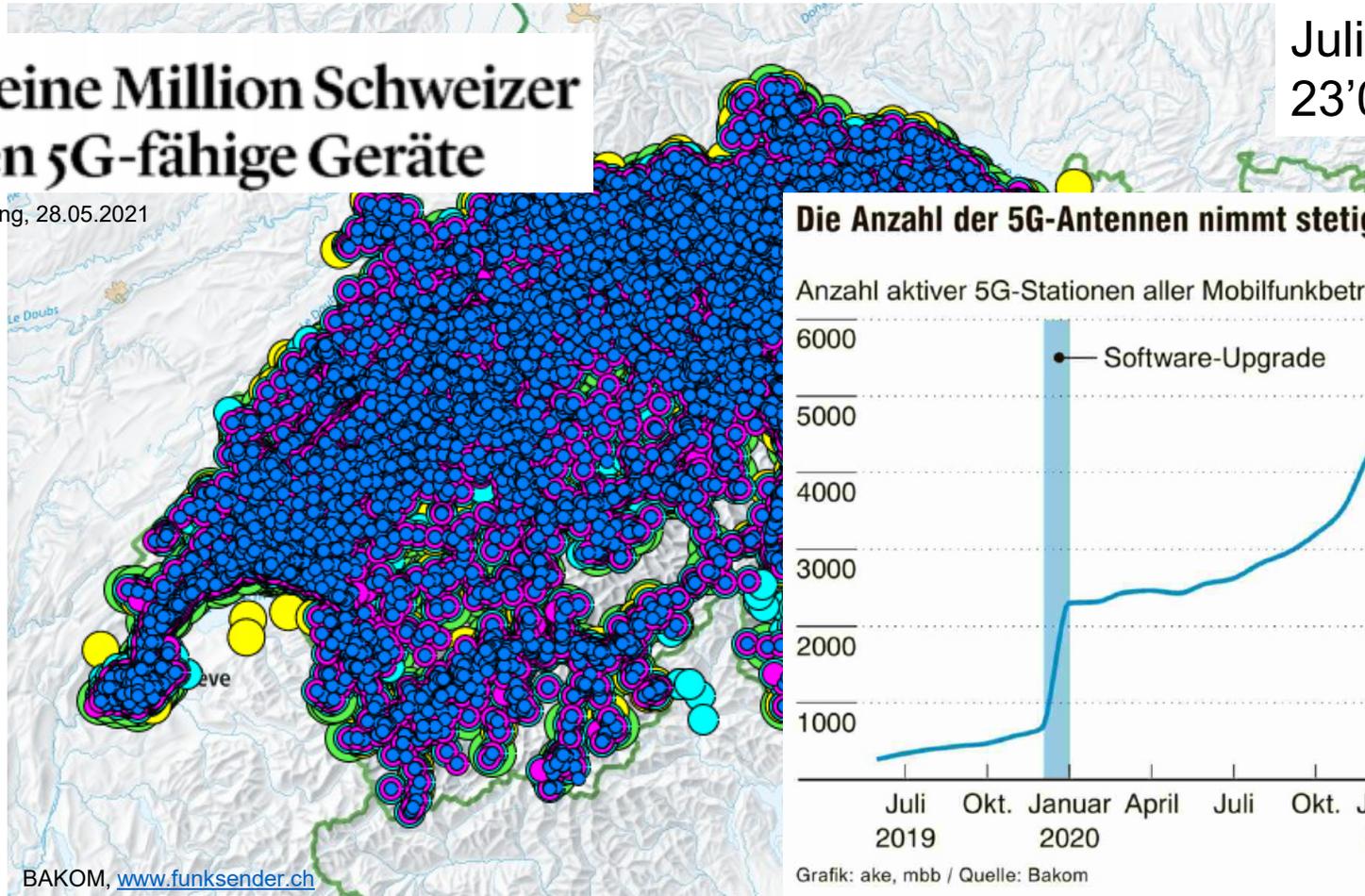
Dr. Paul Steffen, Vizedirektor BAFU



Standorte Mobilfunkantennen

Über eine Million Schweizer nutzen 5G-fähige Geräte

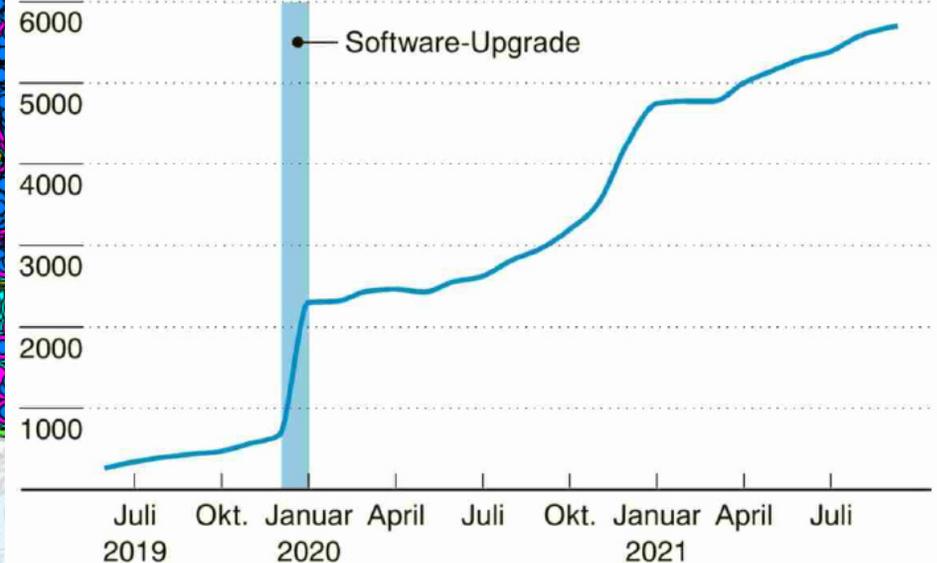
Luzerner Zeitung, 28.05.2021



Juli 2021:
23'000 Standorte

Die Anzahl der 5G-Antennen nimmt stetig zu

Anzahl aktiver 5G-Stationen aller Mobilfunkbetreiber in der Schweiz



Grafik: ake, mbb / Quelle: Bakom



Ein kontroverses Thema

Der grosse Kampf ums 5G-Netz

Migros-Magazin, 31.05.21

Streitobjekt 5G

Berner Zeitung, 07.06.2021

Je 10% stark für und gegen den 5G-Ausbau in der Schweiz

Inside-it.ch 11.05.21

Studie der ETH Zürich

An 5G scheiden sich die Schweizer Geister

Netwoche.ch, 11.05.21

5G-Netzausbau kommt schleppend voran

Schaffhauser Nachrichten, 15.07.2021

Heftiger Gegenwind bei Aufrüstung von Mobilfunkantennen auf 5G-Netz

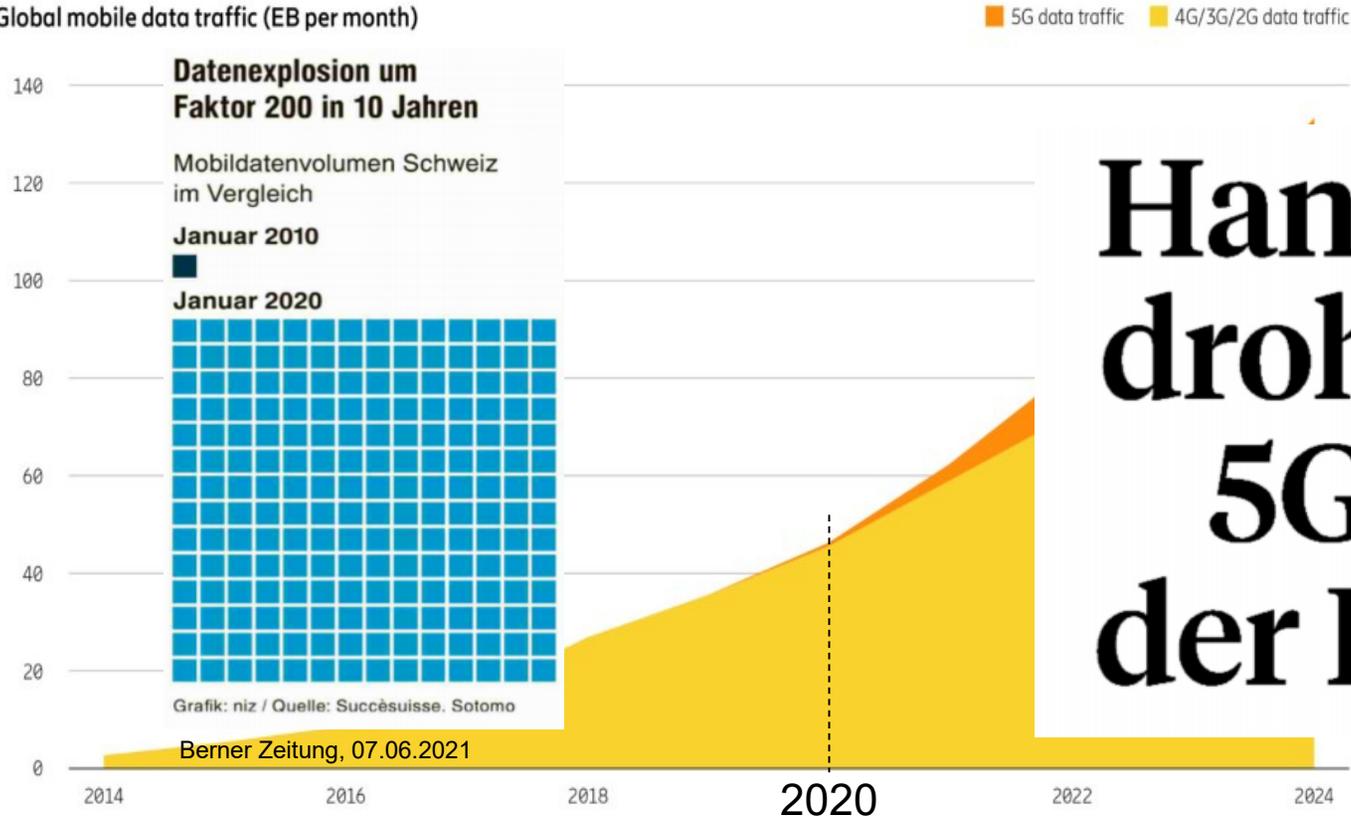
Schaffhauser Nachrichten, 30.06.21

SRF Kassensturz 25.05.21



Befürwörter: Antwort auf Datennachfrage

Global mobile data traffic (EB per month)



Handynetz droht ohne 5G bald der Kollaps

Sonntags Zeitung, 09.05.21

Ericsson Mobility Report November 2018



Befürwörter der Innovation und Digitalisierung

Die 5G-Revolution verspricht einen Innovationsschub und wird den Wirtschaftsstandort Schweiz stärken

Neue Zürcher Zeitung, 02.06.2021



chance5G.ch



Internet der Dinge (IoT)



Industrie 4.0



Autonomes Fahren



Telemedizin



5G Einsatzbereiche und Anwendungen



Erweiterte Realität (Virtual/Augmented Reality)



Intelligente Versorgungsnetze



Personalisierte, AI-basierte Unterstützung



Garantierte Netzkapazitäten für geschäftskritische Anwendungen

Neue Zürcher Zeitung, 02.06.21

Digitale Schweiz

5G fördert Innovationen

Computerworld.ch, 14.05.21



5G-Befürworter melden sich zu Wort

19.5616 FRAGESTUNDE. FRAGE

CHANCE5G

Warum 5G Storys Trägerschaft FAQ

Das Schweizer Mobilfunknetz rasch modernisieren

Eingereicht von:



JAUSLIN MATTHIAS SAMUEL

FDP-Liberale Fraktion
FDP.Die Liberalen

Einreichungsdatum:

04.12.2019

Eingereicht im:

Nationalrat

20.3237 MOTION

Mobilfunknetz. Die Rahmenbedingungen für einen raschen Aufbau jetzt schaffen

Eingereicht von:

FDP-LIBERALE FRAKTION

Sprecher/in:

WASSERFALLEN CHRISTIAN

Bekämpfer/in:

SCHLATTER MARIONNA



Die Schweiz
fortschrittlich
verbunden.

Mobilfunknetze sind aus unserem Alltag nicht mehr

...n Sie sich ein Leben ohne
...n? Damit wir auch in
...den sind, benötigen wir 5G.
...nd ermöglicht neue
...itieren wir alle.



5G-Gegner mobilisieren sich



Kassensturz 25.05.21



Technopark Winterthur, 9. November 2021
Bundesamt für Umwelt, Dr. Paul Steffen

Quelle: BAFU

5G-Gegner melden sich zur Wort

Eidgenössische Volksinitiative
«Für eine...
strom...
verträglichen und
Mobilfunk»
*wurde zur Petition – nur rund
15'000 Unterschriften*

Eidgenössische Volksinitiative
«Mobilfunkhaft...



Neue Initiative gegen Handystrahlung
NZZ am Sonntag, 25.07.21



Besorgnis um die Strahlung und das Nutzen von 5G

Das Klima und die Gesundheit in der Schweiz sind in grosser Gefahr.

stop-5g-schweiz.ch

Grosse Mehrheit sieht hohes Risiko und geringen persönlichen Nutzen

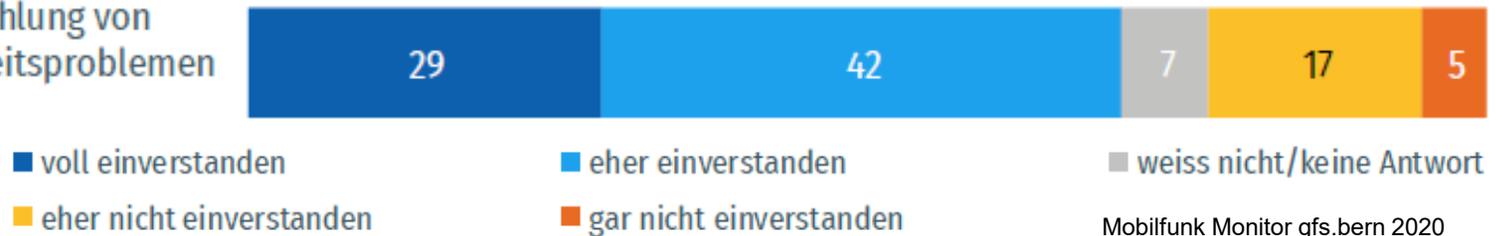
myscience.ch 28.09.21 – Studie UNI Basel (2021)

ETH-Umfrage zeigt

Jeder zehnte Schweizer ist stark gegen 5G-Ausbau

SDA 10.05.21 KW19

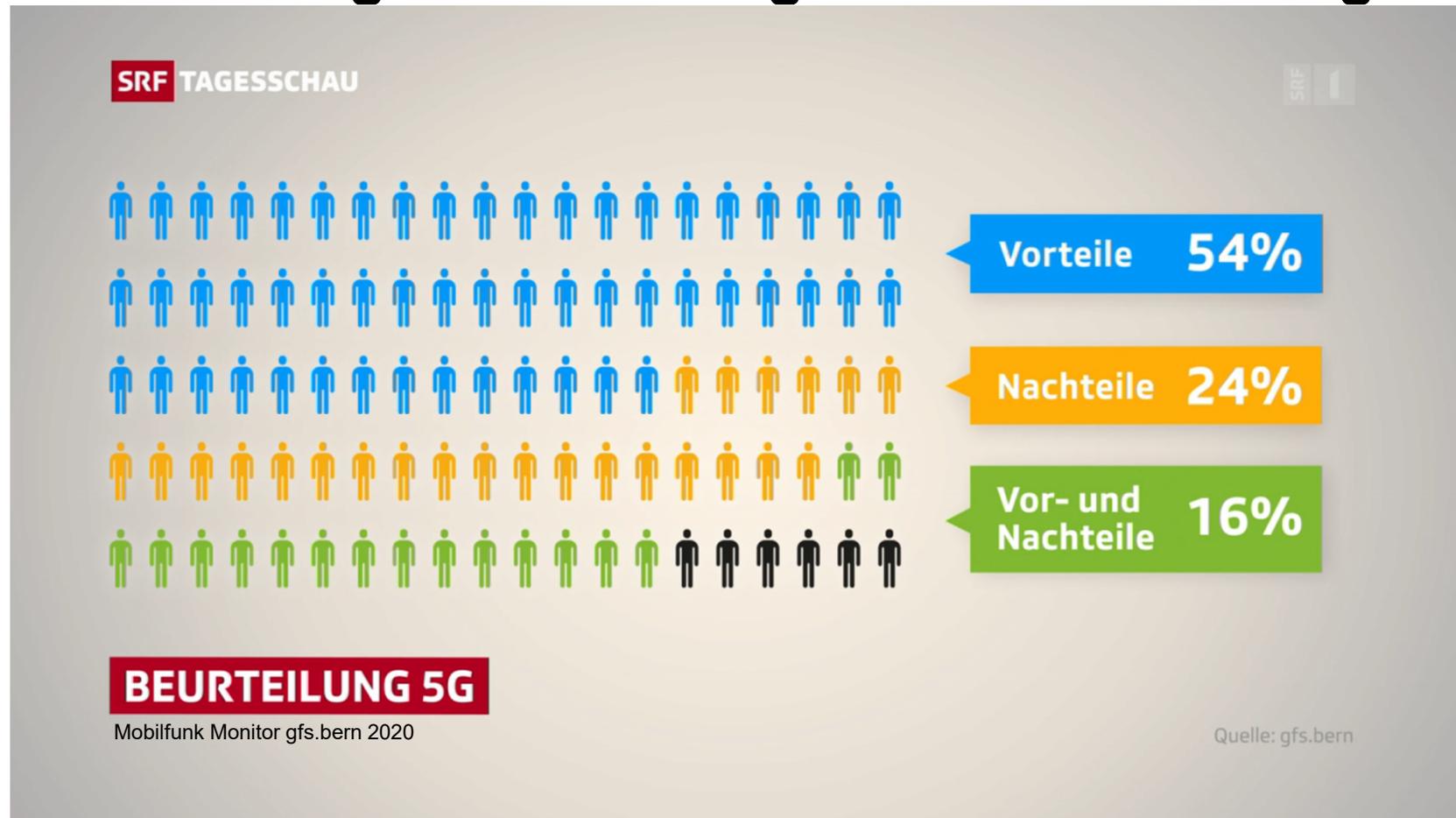
Elektromagnetische Strahlung von Mobilfunk kann zu Gesundheitsproblemen führen.



Mobilfunk Monitor gfs.bern 2020



Die Meinung bzw. Meinungen der Bevölkerung





Studie zur Risikowahrnehmung von 5G in der Schweiz

Frey, Renato (2020), *Psychological drivers of individual differences in risk perception: A systematic case study on 5G.*

- Okt. 2019; 2919 Teilnehmende
 - 65% der Teilnehmenden empfanden das Risiko von 5G als mittel bis hoch (>50 auf einer Skala von 0-100)
 - 57% empfanden die Akzeptanz potenzieller 5G-Risiken als gering bis mittel
 - Wenn es zu einer nationalen Abstimmung käme, würde eine knappe Mehrheit der Befragten (52%) 5G nicht unterstützen.

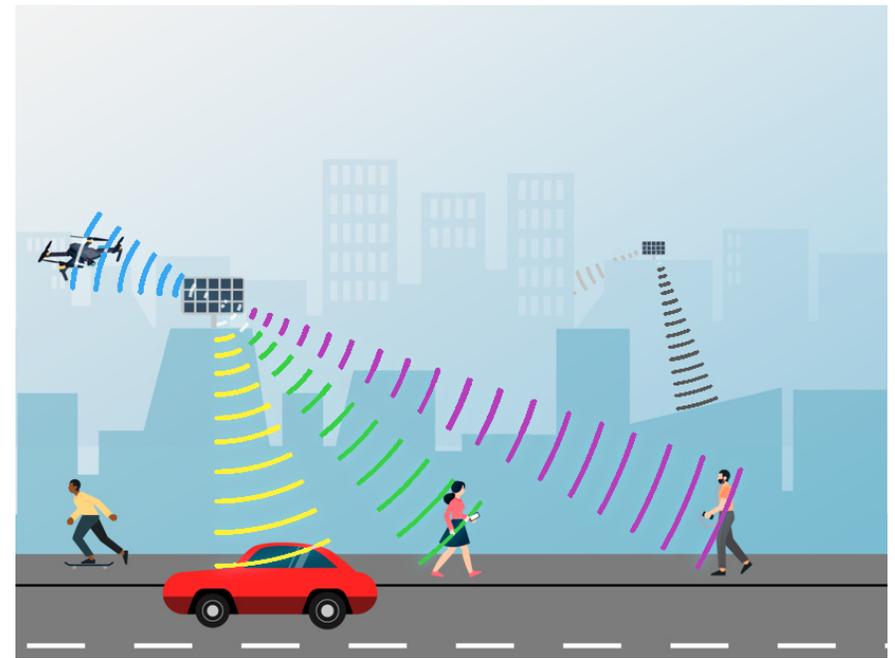


Technische Innovation

Traditionelle Antenne



Adaptive Antenne





Vollzugshilfe für den Umgang mit adaptiven Antennen

- Der Inhalt beschreibt, wie die Strahlung der adaptive Antennen berechnet werden kann.
- Die Resultate
 - Ausbau des 5G-Netzes mit adaptiven Antennen unter Einhaltung der heutigen Grenzwerte für Mobilfunkanlagen
 - Klarheit für die Bewilligungsbehörden
 - Berücksichtigung des Schutzes der Bevölkerung vor Strahlung und der Interessen der NutzerInnen an einem gut ausgebauten Mobilfunknetz

Technopark Winterthur, 9. November 2021
Bundesamt für Umwelt, Dr. Paul Steffen

2021 | Umwelt-Vollzug

Nichtionisierende Strahlung

Adaptive Antennen

Nachtrag vom 23. Februar 2021 zur Vollzugsempfehlung zur Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, BUWAL 2002



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



Bewilligung und Kontrolle Mobilfunkanlagen



- Bewilligung und Kontrolle von Mobilfunkanlagen erfolgt durch Kantone oder Gemeinden
- Dazu gehört auch der Vollzug der NIS-Verordnung (seit 1.2.2000)
- Eine Vollzugshilfe ist eine Empfehlung, die, wenn befolgt, die Konformität mit dem Bundesrecht sicherstellt.
- Da sich das Baurecht je nach Kanton und Gemeinde unterscheidet, können die Verfahren unterschiedlich ablaufen.
- Die Grenzwerte für Mobilfunkanlagen werden unabhängig vom Verfahren eingehalten.

BAFU)



Rechtsgutachten der Interkantonale Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz (BPUK)

Vorläufig keine vereinfachten Bewilligungen für 5G-Antennen mehr

23.09.2021 fuw.ch

Mitspracherecht versus schneller Ausbau

18.10.2021 SRF Tagesschau

5G bleibt rechtlich umstritten

Die Zeiten, in denen 5G ohne das Wissen der Bevölkerung bewilligt werden konnte, sind vorderhand vorbei.

23.09.2021 Südostschweiz

Kantone wollen Bewilligungsverfahren für 5G-Antennen einheitlich regeln

Adaptive Mobilfunkantennen dürfen nicht im Bagatellverfahren bewilligt werden. Das zeigt ein Gutachten. Die Kantone wollen nun mit dem Bund und den Mobilfunkbetreibern die offenen Fragen klären.

23.09.2021 Aargauer Zeitung

Das Verfahren liegt in der Kompetenz der Kantone.

Der Bund unterstützt die Kantone in ihrer Vollzugsaufgabe.



Wie ist die Bevölkerung vor der Strahlung geschützt?

- **Bundesverfassung** (Art. 74) und **Umweltschutzgesetz** (USG) verlangen, dass die Bevölkerung:
 - vor **schädlicher** oder **lästiger** nichtionisierender Strahlung geschützt werden muss und dass
 - die Strahlung zudem **vorsorglich** so weit begrenzt werden muss, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist (Vorsorgeprinzip).
- Mit der **Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV)** hat der Bundesrat dieses Schutzkonzept mit **zwei Grenzwerten** konkretisiert.

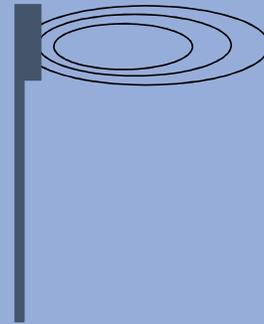


Zwei Grenzwerte der NIS-Verordnung; abhängig von der Frequenz

Immissionsgrenzwerte (IGW)

International harmonisiert (Empfehlung ICNIRP)

Überall einzuhalten, wo sich Menschen aufhalten können



- die Bevölkerung vor den wissenschaftlich nachgewiesenen Effekten schützen



Vorsorgliche Emissionsbegrenzungen

~10-mal tiefer als die IGW

An Orten mit empfindlicher Nutzung einzuhalten

- die Langzeitbelastung der Bevölkerung tief halten





Strahlungs-Exposition



(Quelle Grafik: SRF, Einstein vom 27.02.2020)



Breit abgestützte Arbeitsgruppe

Bericht Mobilfunk und Strahlung

Herausgegeben von der Arbeitsgruppe Mobilfunk und Strahlung
im Auftrag des UVEK

18. November 2019

3 thematische Untergruppen Datenverkehr und Standortwahl Gesundheitliche Auswirkungen Datenvolumen und Exposition

Mitglieder der Arbeitsgruppe

(in alphabetischer Reihenfolge)

Valentin Delb	Abteilungsleiter, AWEL Kanton Zürich, Delegierter der Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz KVV
Gregor Dudle	Dr. ès sc., Stv. Direktor, Eidg. Institut für Metrologie (Stv. Dr. Marc-Olivier André)
Gregor Dürrenberger	Dr. sc. nat., Geschäftsführer, Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation FSM
Christian Grasser	Geschäftsführer, Schweizerischer Verband der Mobilkommunikation asut
Philippe Horisberger	Stv. Direktor, Bundesamt für Kommunikation
Harry Künzle	dipl. El. Ing. EPFL, Stv. Dienststelle Umwelt und Energie, UVEK, Stv. Leiter, Delegierter des Schweizerischen Städteverbandes (Stv. Dr. Andreas Küng)
Niels Kuster	Prof. Dr., Geschäftsführer, EUS Foundation (Stv. Dr. Sven Kühn)
Stephan Netzle	Dr. phil. / Prof. Dr. / Ing. Kommunikationskommission für den Kanton Freiburg
Manfred Portmann	Stv. Kanton Freiburg, Delegierter der Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz KVV
Carlos Quinto	Dr. med. / Weiterbildung der Schweizer Ärztinnen und Ärzte FMH (Stv. Dr. med. Yvonne Gillo)
Alexander Reichenbach	Dipl. Umwelt- und Arbeitsschutzinspektor, Bundesamt für Umwelt
Martin Rösli	Prof. Dr., Professor für Umweltepidemiologie Swiss TPH, Leiter Beratende Expertengruppe NIS
Andreas Siegenthaler	Dr. phil. nat., Suisse romande, Mitarbeiter, Bundesamt für Umwelt
Paul Steffen	Dr. phil. nat., Vizedirektor, Bundesamt für Umwelt (Vorsitz der Arbeitsgruppe)
Edith Steiner	Dr. med., Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz
Evelyn Stempfel	Dr. phil. nat., Sektionschefin, Bundesamt für Gesundheit
Sanne Stijve	dipl. El. Ing. EPFL, Programmleiter, Bundesamt für Bevölkerungsschutz (Stv. Frédéric Jorand)
Jürg Studerus	Swisscom (Schweiz) AG (Stv. Dr. Hugo Lehmann)
Urs Walker	Fürsprecher, Abteilungschef, Bundesamt für Umwelt
Felix Weber	Salt Mobile SA
Rolf Ziebold	Sunrise Communications AG

Gelegenheit für die Stakeholder, ihre Optionen für die Weiterentwicklung des Mobilfunks einzubringen.



Sechs begleitende Massnahmen

Bericht Mobilfunk und Strahlung

Herausgegeben von der Arbeitsgruppe Mobilfunk und Strahlung
im Auftrag des UVEK

18. November 2019

1. Vereinfachungen und Harmonisierungen beim Vollzug
2. Monitoring der Exposition und der Gesundheitsauswirkungen
3. Information und Sensibilisierung der Bevölkerung
4. Förderung der Forschung im Bereich Mobilfunk und Gesundheit
5. Umweltmedizinische NIS-Beratungsstelle
6. Austauschplattform «Mobilfunk der Zukunft»



Stand des Wissens Auswirkungen

«Die Arbeitsgruppe stellt fest, dass bei den heute verwendeten Mobilfunkfrequenzen unterhalb der Immissionsgrenzwerte der NISV **bisher Gesundheitsauswirkungen nicht konsistent nachgewiesen wurden, während gleichzeitig aus Wissenschaft und Praxis unterschiedlich gut abgestützte Beobachtungen für Effekte unterhalb der Immissionsgrenzwerte vorliegen.**»

Technopark Winterthur, 9. November 2021
Bundesamt für Umwelt, Dr. Paul Steffen

Tabelle 17: Überblick über die Evidenzlage gemäss Einschätzung der Arbeitsgruppe (Evidenzeinschätzung 2019) im Vergleich zur Evidenzeinschätzung im Bericht Hug et al. (2014)

Endpunkt	Exposition	Evidenzeinschätzung 2014	Evidenzeinschätzung 2019	
Tumoren (v. a. Glioblastome und Neurilemmome)	Langfristige oder intensive Mobiltelefonnutzung	begrenzt	begrenzt	
	Sendeanlagen	unzureichend	unzureichend	
Ko-Karzinogenese im Tierversuch	2014: $\geq 0,9$ W/kg 2019: $\geq 0,04$ W/kg	begrenzt	begrenzt	
	Alltagsexposition durch Mobiltelefone und Sendeanlagen	unzureichend	Abwesenheit / unzureichend	
Befinden und Symptome	Kurzfristig: Mobiltelefone und Sendeanlagen (<1 h)	Abwesenheit	Abwesenheit	
	Auswirkungen auf das Verhalten bei Kindern und Jugendlichen	unzureichend	unzureichend	
Auswirkungen auf das Verhalten bei Kindern und Jugendlichen	Diverse: pränatal (Mobiltelefonnutzung der Mutter), Mobiltelefonnutzung des Kindes, ortsfeste Sendeanlagen	unzureichend	unzureichend	
Kognition	Intensive Mobiltelefonnutzung	nicht beurteilt	unzureichend	
Entwicklung, Schwangerschaft	Intensive mütterliche Mobiltelefonnutzung	nicht beurteilt	unzureichend	
Fertilität (Spermienqualität)	Tägliche Mobiltelefonnutzung	begrenzt	unzureichend	
Hirnströme	≤ 8 h Mobiltelefonexposition	ausreichend	ausreichend	
	Durchblutung und Stoffwechsel des Gehirns	$\geq 0,9$ W/kg*	begrenzt	nicht beurteilt
Blut-Hirn-Schranke	Direkte DNS-Schädigung	$< 0,1$ W/kg* ≥ 1 W/kg*	unzureichend unzureichend	nicht beurteilt nicht beurteilt
	Indirekte DNS-Schädigung	≥ 1 W/kg* bzw. $\geq 0,1$ W/kg*	begrenzt	nicht beurteilt
Zellproliferation (Vermehrung)	≥ 1 W/kg*	unzureichend	nicht beurteilt	
Apoptose (programmierter Zelltod)	$\geq 1,6$ W/kg*	begrenzt	nicht beurteilt	
	Oxidativer Stress – Reaktive Sauerstoffspezies (ROS)	≥ 1 W/kg*	begrenzt	nicht beurteilt
Gen- und Proteinexpression	unklar	begrenzt	nicht beurteilt	



Bundesratsentscheid vom 22. April 2020



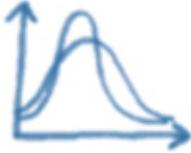
- Umsetzen der begleitenden Massnahmen gemäss Bericht der AGMS vom November 2019
- Vollzugshilfe zu adaptiven Antennen: Testmessungen für Transparenz, danach Fertigstellung Vollzugshilfe
- Ausarbeitung Bericht zum Po. 19.4043 Häberli-Koller «Nachhaltiges Mobilfunknetz» bis Ende 2021
- Zurzeit keine Anpassung der Grenzwerte



NIS-Expositionsmonitoring

NIS-Messungen

- Vergabe des Auftrags in 2020 an ein Konsortium aus vier Unternehmen
- Start der Messungen ist 2021 erfolgt
- Erster Bericht im Sommer 2022 geplant (anschliessend jährliches Update)



NIS-Modellierungen

- Durchführung von flächendeckenden NIS-Berechnungen geplant
- Projekt befindet sich aktuell im Aufbau
- Erste Ergebnisse ab 2024 zu erwarten



Nationale Datenplattform

- Nationale Datenplattform für den öffentlichen Zugriff auf NIS-Daten (Messungen & Berechnungen)
- Inbetriebnahme voraussichtlich 2025



Körpernahe NIS-Quellen

- Durchführung von Studien zu den Auswirkung von körpernahen elektronischen Geräten (z.B. IoT, Mobiltelefone, Haushaltgeräte)
- Fortlaufend publizierte Ergebnisse





NIS-Gesundheitsmonitoring

Umweltmedizinische NIS-Beratungsstelle

- Auftrag für vorbereitende Arbeiten zur Umsetzung mit dem Institut für Hausarztmedizin, Universität Fribourg
- Start: Anfang 2023 geplant



Monitoring von Tumoren

- Tendenzanalyse (auf mehrere Jahre) und Simulationsstudie
- Methodenentwicklung, allfällige retrospektive Analyse im Jahr 2022, Tendenzanalyse eher 2024-2025.



Weitere Forschung

- Definition von Forschungsthemen und –prioritäten (Workshop SCNAT Umwelt und Gesundheit vom 03.11.2021)
- Ausschreibung für Forschungsprojekte ab Jahr 2022



Beurteilung wissenschaftliche Literatur

- BERENIS wurde erneuert bis Ende 2023.



Elektrosensibilität

Betrifft ungefähr 5% der Bevölkerung

- Anses* Bericht von 2018 (zw. 1.2% und 8.8%, Studien 2008-2013)
- Daten bestätigten nicht eine Zunahme der Prävalenz

Das Leiden von EHS ist Realität

Verursachen elektromagnetische Felder unspezifische Symptome?

- Experimentelle «Provokationsstudien» konnten nicht zeigen, dass Menschen, die sich als elektrosensibel bezeichnen, EMF spüren können.
- Entweder gibt es keinen Zusammenhang zwischen Symptomen und EMF
- Oder es liegt an den methodischen Grenzen der Studien.

Nocebo Effekt wurde nachgewiesen

* Agence nationale française de sécurité sanitaire alimentation, environnement, travail



...und schon geht die
technologische
Entwicklung weiter

La course à la 6G est déjà lancée

TÉLÉCOMS | Le coréen LG a annoncé une transmission de données en 6G sur 100 mètres, en extérieur. Américains et Chinois préparent activement l'avenir des communications mondiales.

Arcinfo, 25.09.2021

6G: USA und China in geopolitischem Wettstreit

*Experten von Frost & Sullivan sehen Sieger als
Gewinner der nächsten industriellen
Revolution*



Mobilfunk: nach 5G kommt Kampf um 6G (Foto:
pixabay.com, ArtisticOperations)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Bundesrat entscheidet über weiteres Vorgehen im Bereich Mobilfunk und 5G

22.04.2020 – Der Mobilfunk und insbesondere 5G können bei der Digitalisierung eine wichtige Rolle spielen. 5G erlaubt es unter anderem, grössere Datenmengen schneller und effizienter zu übermitteln. Gleichzeitig bestehen Vorbehalte gegenüber dem Ausbau des 5G-Netzes. Die häufigsten Fragen zu Mobilfunk und 5G beantworten wir nachfolgend.

- **Bundesamt für Umwelt BAFU:** www.bafu.admin.ch/5g
- **Bundesamt für Kommunikation BAKOM:**
<https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/technologie/5g.html>
- **Bundesamt für Gesundheit BAG:**
<https://www.bag.admin.ch/> > Gesund leben > Strahlung, Radioaktivität & Schall