

# Antworten auf die Fragen aus der Einwohner\_innenversammlung „Mobilfunk der 5. Generation (5G) in Freiburg“ am 13.11.2019

## Vorbemerkung

Am 13. November 2019 fand im Paulussaal in Freiburg eine Einwohner\_innenversammlung nach § 20a Gemeindeordnung Baden-Württemberg zum Thema "Mobilfunk der 5. Generation (5G) in Freiburg" statt. Die Einwohner\_innenversammlung war öffentlich und bot der Einwohnerschaft Freiburgs Gelegenheit, sich über das Thema zu informieren sowie Fragen zu stellen. Sämtliche eingereichten Fragen und Statements können unter <https://www.freiburg.de/pb/,Lde/1463388.html> heruntergeladen werden.

Die eingereichten Fragen wurden gesammelt und thematisch in Fragekomplexe zusammengefasst, die hier von der Stadtverwaltung gebündelt und soweit möglich beantwortet werden.

Nicht aufgeführt sind Fragen, die sich direkt an das Aktionsbündnis richten.

Freiburg, Januar 2020

## Inhalt

<b>Inhalt</b> .....	<b>2</b>
<b>Grundlagen</b> .....	<b>3</b>
Technologie .....	3
Status in Freiburg / kommunale Steuerungsmöglichkeiten .....	4
Neutralität von Risikobewertungen .....	5
Studienlage.....	6
<b>Themenbereich Gesundheit</b> .....	<b>8</b>
Grenzwerte .....	8
Gesundheitliche Auswirkungen .....	9
Thermische und nicht-thermische Wirkungen von 5G.....	10
Schutz vor Strahlung.....	11
Besonders Schutzbedürftige.....	12
Elektrosensibilität .....	13
Folgenabschätzung .....	13
Aufklärung .....	14
<b>Themenbereich Umwelt</b> .....	<b>15</b>
Wirkung auf Tiere und Natur.....	15
Themenkomplex Ressourcen .....	15
Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) .....	16
<b>Themenbereich Grundrechte und Datenschutz</b> .....	<b>18</b>
Datenschutz / Überwachung .....	18
Blackout / Zusammenbruch des öffentlichen Lebens .....	18
Körperliche Unversehrtheit .....	19
Vorsorgeprinzip .....	19
Grundrechte und andere Rechte.....	20
Beteiligung der Bevölkerung .....	20
<b>Themenbereich Andere</b> .....	<b>21</b>
Versicherung & Haftung bei Schäden durch 5G/Mobilfunk generell .....	21
Einwohner_innenversammlung.....	21
Finanzielle Auswirkungen .....	22
Strahlungswerte in Freiburg .....	22
Sonstige Fragen .....	22
<b>Antworten von Externen</b> .....	<b>24</b>

## Grundlagen

### Technologie

In allen Themenbereichen wird direkt oder indirekt nach Unterschieden von 4G / 5G zu den versteigerten 5G-Frequenzen und z.B. einer möglichen Erhöhung der Anzahl von Sendemasten gefragt. Diese eher grundlegenden technischen Fragen werden hier vorangestellt.

### Antwort

Vereinfacht gesprochen, können mit 5G sehr große Datenmengen, quasi in Echtzeit versendet und empfangen werden. Die größeren Datenmengen sind eine Antwort auf den bestehenden und künftigen Bandbreitenbedarf der Nutzer\_innen entsprechender Geräte. Echtzeitkommunikation erschließt neue Anwendungsbereiche, die in der Fachsprache *Enhanced Mobile Broadband (eMBB)*, *Massive Internet of Things (MIoT)* bzw. *Massive Machine-type Communication (mMTC)* & *Mission Critical IoT (Ultra-Reliable LowLatency Communications – URLLC)* genannt werden.

Ein rein kabelgebundener Ausbau adressiert Gebäude und ist somit keine Alternative für mobile Anwendungen und Geräte. Sowohl in Wohngebieten als auch in Industriegebieten ist eine gute Mobilfunkversorgung und Breitbandversorgung nötig.

Bei 4G beträgt die Bandbreite bis zu 1 Gbit/s, bei 5G bis zu 10 Gbit/s. 5G ist damit bis zu 10 mal schneller. 5G erlaubt 10-mal mehr Nutzer\_innen pro Fläche.

Bisher unterversorgte ländliche Räume können durch Nutzung von 5G im niedrigeren Frequenzbereich (ca. 700-800 MHz) besser mit mobilem Breitband versorgt werden. Die Kluft bei der digitalen Versorgung zwischen urbanen und ländlichen Räumen kann verringert werden. Die Versteigerung der 5G-Frequenzen wurde verknüpft mit Auflagen zur großflächigen Versorgung mit 4G und 5G.<sup>1</sup>

Die Sendereichweite einer Mobilfunkantenne ist abhängig von der genutzten Frequenz. Je höher die Frequenz, desto geringer ist die Reichweite, desto mehr Sendeeinrichtungen sind für eine flächendeckende Versorgung notwendig. Das bedeutet beispielsweise, dass eine 5G-Antenne, die mit 800MHz sendet, eine deutlich größere Reichweite als eine 4G-Antenne im 2600 MHz-Bereich hat. 5G-Antennen mit höheren Sendefrequenzen – derzeit möglich bis zu 3600 MHz - haben allerdings eine geringere Reichweite.

Beim Energieverbrauch von 5G sind mehrere Faktoren relevant. Im Vergleich zu 4G ist die Technologie beim Versenden der gleichen Datenmenge erheblich energieeffizienter. Zudem gibt es für den Energieverbrauch pro Sendeanlage gesetzliche Vorgaben. Dies ist ein großer regulatorischer Fortschritt, insbesondere zu 2G/3G und den frühen 4G-Sendemasten, die im Stromverbrauch keinen gesetzlichen Vorgaben unterliegen. Die höheren Frequenzen haben eine geringere Reichweite und verlangen deshalb mehr Senderstandorte und weitere technische Komponenten.<sup>2</sup> Eine pauschale vergleichende Aussage zum Energieverbrauch ist zudem schwierig, weil 5G u.a. den bestehenden Bandbreitenbedarf adressiert, den 4G nicht mehr abdecken kann. Es liegt daher nahe, auf klimaneutrale Stromproduktion zu fokussieren.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen\\_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/Mobilfunknetze/mobilfunknetze-node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/Mobilfunknetze/mobilfunknetze-node.html) (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>2</sup> Quelle: Präsentation Prof. Dr. Karsten Buse am 13.11.2019 auf der Einwohner\_innenversammlung

<sup>3</sup> vgl.: Stadt Freiburg (2019) Freiburger Klimaschutzkonzept 2019.

## „Mobilfunk der 5. Generation (5G) in Freiburg“

---

Die Bundesnetzagentur hat im Auftrag der Bundesregierung 2019 die erste Tranche 5G-Frequenzen versteigert: aus den Bereichen 2 GHz und 3,6 GHz, teilweise also auch Frequenzbänder, die bereits für 4G genutzt werden.<sup>4</sup> Die Netzbetreiber sind nun befugt, 5G im Rahmen fester Vorgaben und Vorschriften auszubauen. Am 21.11.2019 begann darüber hinaus das Antragsverfahren für Frequenzuteilungen im Bereich 3.700 MHz – 3.800 MHz zur lokalen und regionalen Nutzung (sogenannte „lokale Campusnetze“).

Die Bundesnetzagentur hat bisher nicht alle für 5G geplanten Frequenzbänder versteigert. Die hohen Frequenzbänder, die aufgrund fehlender Studienlage von verschiedenen Seiten kritisch gesehen werden, sind noch nicht versteigert. Für den Frequenzbereich bei 26 GHz hat die Bundesnetzagentur erste Erwägungen entwickelt, die als Grundlage für die Erarbeitung von Zuteilungsregelungen dienen sollen.<sup>5</sup> Ein zeitlicher Fahrplan für ein Vergabeverfahren ist nicht bekannt.

Damit 5G und vor allem 4G (LTE) ausgebaut werden können, wollen die Netzbetreiber 3G (UMTS) nach und nach abschalten. Nur so werden die für den Ausbau benötigten Frequenzen frei. Die alten 2G-Netze (GSM) sollen als Basisversorgung für das Telefonieren und SMS-Schreiben bestehen bleiben. 2G fungiert außerdem als Not-Netz und bleibt vorerst bestehen.

### Status in Freiburg / kommunale Steuerungsmöglichkeiten

Viele Fragen zielen auf den Ausbaustand in Freiburg und dem Umland, die Bedeutung von 5G im Zusammenhang mit der Digitalisierungsstrategie der Stadt sowie die kommunalen Handlungsspielräume zur Ausgestaltung des Ausbaus von Mobilfunk in Freiburg ab.

#### Antwort

In Freiburg ist derzeit noch kein 5G in Betrieb.<sup>6</sup> Zum Ausbaustand im Umland liegen der Stadt keine Informationen vor.

In Bezug auf die Steuerung des Ausbaus von Mobilfunk-Sendeanlagen ist der kommunale Einfluss gering.<sup>7</sup>

- Neue Anlagen unter 10m Höhe unterliegen grundsätzlich keiner Genehmigungspflicht, solange bestehende Grenzwerte eingehalten werden.
- Eine Veränderung der Grenzwerte durch die Kommune bzw. Ausbaubeschränkungen, die darauf abzielen, sind nicht zulässig.
- Ein genereller Ausschluss neuer Anlagen (Verhinderungsplanung) ist nicht möglich.

Eine Vorsorgeabsicht in Bezug auf bestimmte, besonders schutzwürdige Gebiete ist abzuwägen gegen andere, ggf. entgegenstehende schützenswerte Interessen, wie dem Interesse der Öffentlichkeit an einer flächendeckenden Versorgung mit Telekommunikationsdienstleistungen.

---

<sup>4</sup> Bundesnetzagentur: Mobiles Breitband - Frequenzen für 5G

[https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen\\_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/Mobilfunknetze/mobilfunknetze-node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/Mobilfunknetze/mobilfunknetze-node.html) (abgerufen am 26.11.2019)

<sup>5</sup> [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen\\_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/LokaleNetze/lokalenetze-node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/LokaleNetze/lokalenetze-node.html) (abgerufen am 26.11.2019)

<sup>6</sup> Nach den von der Stadtverwaltung angeforderten Informationen der Mobilfunkanbieter wird der Ausbau von 4G in Freiburg fortgeführt. Aktuelle Planungen für einen Einsatz von 5G in Freiburg wurden nicht mitgeteilt und auch nicht wesentlich vor Ende 2020 in Aussicht gestellt. Technische Modernisierungen werden nach und nach vorgenommen. Seitens der Betreiber besteht Bereitschaft, gemeinsam passive Infrastruktur zu nutzen, eine gemeinsame Nutzung der Technik ist nicht möglich. Es ist ein regelmäßiger Austausch zwischen der Stadtverwaltung und den Anbietern vereinbart.

<sup>7</sup> Vgl. Ausführungen in der Gemeinderatsdrucksache G-20/050

## „Mobilfunk der 5. Generation (5G) in Freiburg“

---

Bei der Frage nach kommunalen Handlungsspielräumen zum 5G-Ausbau wurde wiederholt Ravensburg als Beispiel genannt: Dort hätte die Kommune ein rechtssicheres Konzept, mit dem sie selbst den Ausbau ausgestalten könne.

Das bisherige Konzept zur Regulierung des Mobilfunkausbaus in Ravensburg wurde vom Verwaltungsgerichtshof verworfen. Der Gemeinderat beschloss daher, ein neues Konzept zu erarbeiten und das alte nicht weiter zu verfolgen. Nach Information der Stadtverwaltung liegen weder das neue Konzept noch weitere Erkenntnisse in diesem Zusammenhang vor.

Abgesehen von den rechtlichen Aspekten können Einschränkungen bei Standorten für Sendeanlagen auch technisch kontraproduktiv sein. Ungünstige Standorte führen zu schlechterer Abdeckung und notwendig höheren Sendeleistungen. Das Ziel einer flächendeckenden Konnektivität für alle Unternehmen, Institute, Bürger\_innen und Gäste<sup>8</sup> bei gleichzeitig möglichst geringer Sendeleistung und Zahl von Anlagen setzt eine möglichst flexible auf das Stadtgebiet konzipierte Standortplanung der Betreiber voraus.

Bezogen auf Freiburg wird ein Bedarf für 5G von der Universität/Universitätsklinik und verschiedenen ansässigen Forschungsinstituten formuliert. Die Industrie- und Handelskammer Südlicher Oberrhein und die Handwerkskammer Freiburg fordern ebenfalls einen 5G-Ausbau in Freiburg. Er wird - zusammen mit dem weiteren Ausbau von 4G - als „entscheidender Meilenstein“ angesehen, „damit die Region den Anschluss an die digitale Zukunft nicht verliert (...): 5G ist für Freiburg als Wirtschaftsstandort mit zudem exzellenter Wissenschaft und Forschung in Zukunftstechnologien ein wichtiger Standortfaktor.“<sup>9</sup>

## Neutralität von Risikobewertungen

Einige Fragen beziehen sich auf die Zusammensetzung der verschiedenen Ministerien und Institutionen und deren Neutralität. Dabei wird besonders häufig die Unabhängigkeit der *International Commission on Non-ionizing Radiation Protection* (ICNIRP) und der *Stiftung Warentest* bezweifelt.

## Antwort

Institutionen wie das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und die ICNIRP sind in der Absicht und Notwendigkeit gegründet worden, unabhängige Expertise für neue Technologien zu bündeln und bereitzustellen.

Das BfS ist eine organisatorisch selbstständige Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). Zu den wesentlichen Aufgaben zählen die Sicherheit und der Schutz von Mensch und Umwelt vor Schäden durch ionisierende und nichtionisierende Strahlung. Das BfS erarbeitet fachlich-wissenschaftliche Empfehlungen für das BMU und unterstützt bei der Gestaltung rechtlicher Regelungen. Das BfS forscht, betreut Forschungsvorhaben und tauscht sich intensiv auf nationaler und internationaler Ebene mit anderen Fachleuten über Forschungsergebnisse zum Strahlenschutz aus.<sup>10 11</sup>

Das BfS erfüllt Aufgaben, die ihm überwiegend durch Gesetz und Verordnung zugewiesen sind und deren Erfüllung sich grundsätzlich am Stand von Wissenschaft und Technik orientiert. Aus diesem Grund heißt es im Errich-

---

<sup>8</sup> Digitalstrategie Stadt Freiburg <https://digital.freiburg.de/kapitel/netze-energie-verkehr/handlungsfelder> (abgerufen am 04.12.2019)

<sup>9</sup> <https://www.suedlicher-oberrhein.ihk.de/servicemarken/presse/pressemitteilungen/pressemitteilungen-2019/neuer-inhalt11-11-2019-5g-ausbau-4582920> (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>10</sup> <https://www.bmu.de/ministerium/aufgaben-und-struktur/bundesbehoerden/bundesamt-fuer-strahlenschutz/> (abgerufen am 12.12.2019)

<sup>11</sup> [http://www.bfs.de/DE/bfs/wir/wir\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/bfs/wir/wir_node.html) (abgerufen am 12.12.2019)

tungsgesetz des BfS, dass es zur Erfüllung seiner Aufgaben wissenschaftliche Forschung betreibt.<sup>12</sup>

Das ICNIRP ist eine gemeinnützige Kommission mit wissenschaftlichem Auftrag, dessen Zweck es ist, den Schutz vor nichtionisierenden Strahlen zum Nutzen von Mensch und Umwelt weiterzuentwickeln. Ein Kommissionsmitglied darf in keinem Beschäftigungsverhältnis stehen, das ihre wissenschaftliche Unabhängigkeit kompromittieren könnte. Die Mitglieder sind unabhängige Experten aus verschiedensten Themenfeldern (Biologie, Epidemiologie, Physik, Biophysik, Medizin, etc.), welche zusätzlich durch eine „Scientific Expert Group“ unterstützt werden.<sup>13</sup>

Die Stiftung Warentest ist eine gemeinnützige deutsche Verbraucherorganisation und die mit Abstand bekannteste Stiftung in Deutschland. Aufgrund eines staatlichen Auftrags und gefördert mit Steuermitteln untersuchen und vergleichen ihre Mitarbeiter\_innen Waren und Dienstleistungen verschiedener Anbieter.<sup>14</sup>

Stiftung Warentest arbeitet mit wissenschaftlich anerkannten Methoden und erzielt keine Einnahmen durch Werbung. Neutralität, Unabhängigkeit von Herstellerinteressen, Ergebnisoffenheit sind oberstes Gebot und in der Satzung verankert.<sup>15</sup> Bei dem Bericht „Wie riskant ist Handy-Strahlung? Ein Faktencheck“ vom August 2019 wurden neben Einzelstudien auch Studien mit unterschiedlichen Ergebnissen in aktuellen Meta-Analysen gebündelt Bilanz gezogen. Zu kritischen Stimmen an diesem Bericht hat die Stiftung Warentest am 5.9.2019 Stellung bezogen sowie Quellenangaben publiziert.<sup>16</sup>

## Studienlage

Einige Fragen befassen sich damit, welche Studien generell herangezogen werden bzw. welche Kriterien darüber entscheiden, wann eine Studie als „wissenschaftlich“ anerkannt wird und über welchen Zeitraum die Studien grundsätzlich laufen. Außerdem wird gefragt, wie Forschungen initiiert werden und wie man den Ergebnissen vertrauen kann.

„Viele Institutionen – wissenschaftliche Expertengremien, staatliche Behörden, Verbände, zivilgesellschaftliche Organisationen – publizieren Risikobewertungen zu Mobilfunkstrahlung. Die Einschätzungen sind selten deckungsgleich, häufig sogar diametral verschieden. Das führt zu Verunsicherung. Warum gibt es so unterschiedliche Beurteilungen? Wem kann ich vertrauen?“<sup>17</sup>

## Antwort

Die Stadt Freiburg positioniert sich – wie Bund und Länder - auf der Grundlage interdisziplinärer Expertise: „Die Bundesregierung stützt sich bei der Risikobewertung elektromagnetischer Felder auf die Expertisen des BfS und der Strahlenschutzkommission sowie auf Veröffentlichungen interdisziplinär besetzter Fachgremien, die die Gesamtheit der vorliegenden wissenschaftlichen Daten zusammenfassen und bewerten. Auf internationaler Ebene handelt es sich bei diesen Veröffentlichungen vor allem um ´Environmental Health Criteria´-Dokumente der Weltgesundheitsorganisation (WHO), Monographien der Internationalen Krebsforschungsagentur der WHO (IARC), Übersichtsartikel und Leitlinien der Internationalen Kommission zum Schutz vor Nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) sowie um Risikobewertungen des Wissenschaftlichen Gremiums der EU über Gesundheits-

---

<sup>12</sup> [http://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/wissenschaft-forschung\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/wissenschaft-forschung_node.html) (abgerufen am 12.12.2019)

<sup>13</sup> <https://www.icnirp.org/en/about-icnirp/aim-status-history/index.html>

<https://www.icnirp.org/en/about-icnirp/commission/index.html>

<https://www.icnirp.org/en/about-icnirp/scientific-expert-group/index.html> (abgerufen am 12.12.2019)

<sup>14</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Stiftung\\_Warentest](https://de.wikipedia.org/wiki/Stiftung_Warentest) (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>15</sup> <https://www.test.de/unternehmen/ueberblick-5017075-0/> (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>16</sup> <https://www.test.de/Mobilfunk-Wie-riskant-ist-Handystrahlung-Ein-Faktencheck-5509718-0/> (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>17</sup> Zitiert aus: [www.emf.ethz.ch/de/emf-info/expertenberichte](http://www.emf.ethz.ch/de/emf-info/expertenberichte) (abgerufen am 12.12.2019)

Umwelt- und neu auftretende Risiken (SCHEER, vormals SCENIHR).<sup>18</sup>

Das BfS stellt die Forschungsberichte und Bewertungen detailliert mit Angaben zu beispielsweise Forschungszeitraum und Beteiligten auf seiner Webseite zur Verfügung.<sup>19</sup> Die Unterschiede zwischen Studien werden wie folgt zusammengefasst: Unter strahlenepidemiologischer Forschung versteht man Beobachtungsstudien am Menschen, welche unter realen Umweltbedingungen durchgeführt werden. Die Aussagekraft der Studien, von denen es vier Haupttypen gibt, ist unterschiedlich. Der Unterscheidung dienen definierte Kriterien, wie Selektionsbias (Verzerrung durch nicht-zufällige Auswahl der Studienteilnehmer\_innen), Informationsbias (Verzerrung durch nicht ausreichende Validität und Reliabilität) und Confounding (Störgrößen). Auch die Interpretation der Studienergebnisse unterliegt spezifischen Bedingungen.<sup>20</sup>

Die einzelnen Studien werden unterschiedlich initiiert und finanziert. Das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm wurde beispielsweise zu gleichen Teilen vom BMU und Mobilfunkbetreibern mit insgesamt 17 Millionen Euro gefördert. „Trotz der anteiligen Finanzierung hatten die Mobilfunkbetreiber kein Mitspracherecht bei der Auswahl der Forschungsprojekte oder bei der Auswertung der Forschungsergebnisse. Das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm wurde ausschließlich durch das BfS koordiniert und umgesetzt.“<sup>21</sup>

ICNIRP wird durch Zuwendungen von nationalen und internationalen Einrichtungen, wie dem BMU finanziert.<sup>22</sup>

---

<sup>18</sup> Deutscher Bundestag (2019) Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage (...). „Aktueller Erkenntnisstand über mögliche Wirkungen elektromagnetischer Felder sowie über vermutete gesundheitliche Risiken des 5G-Netzausbaus“. Drucksache 19/10524., S. 2.

<sup>19</sup> [http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/berichte/berichte\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/berichte/berichte_node.html) (abgerufen am 05.12.2019)

<sup>20</sup> [http://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/ergebnisse/epidemiologie/epidemiologie\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/ergebnisse/epidemiologie/epidemiologie_node.html) (abgerufen am 05.12.2019)

<sup>21</sup> <http://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/ergebnisse/dmf/dmf.html> (abgerufen am 12.12.2019)

<sup>22</sup> <https://www.icnirp.org/en/about-icnirp/funding-governance/index.html> (abgerufen am 12.12.2019)

## Themenbereich Gesundheit

### Grenzwerte

Hier wurden Fragen zu den Grenzwerten in Deutschland - auch im Vergleich zu europäischen Nachbarländern oder z.B. der Schweiz - adressiert.

### Antwort

Die gesetzlich festgelegten Grenzwerte gelten für ortsfeste Anlagen, das BFS führt folgendermaßen aus:

„Um die Bevölkerung vor gesundheitlichen Gefahren durch hochfrequente elektromagnetische Felder zu schützen, wurden Grenzwerte festgelegt. Sie beruhen auf Empfehlungen der "Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung" (ICNIRP<sup>23</sup>) und der Strahlenschutzkommission (SSK<sup>24</sup>). Sie wurden mit dem Ziel entwickelt, vor den wissenschaftlich nachgewiesenen gesundheitlichen Risiken zu schützen.

Die Grenzwerte sind auf Grundlage des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der "Verordnung über elektromagnetische Felder" (26. BImSchV<sup>25</sup>) festgelegt. Die Verordnung gilt für ortsfeste Anlagen, die elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 9 Kilohertz bis 300 Gigahertz erzeugen. Sie trat 1997 in Kraft und wurde 2013 überarbeitet.

Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI<sup>26</sup>) hat Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder veröffentlicht, die einen einheitlichen Vollzug durch die Behörden bezwecken, aber auch von Betreibern oder Betroffenen als Mindestanforderungen herangezogen werden können.

Die öffentlichen Mobilfunknetze stellen Mobilfunkdienste (GSM, UMTS, LTE und 5G) in unterschiedlichen Sendefrequenzbereichen bereit. Der menschliche Körper nimmt hochfrequente elektromagnetische Felder in Abhängigkeit von der Frequenz in unterschiedlichem Maße auf. Die Grenzwerte in der 26. BImSchV sind deshalb frequenzabhängig.

Wenn eine Mobilfunksendeanlage mehrere Dienste oder Frequenzen nutzt, müssen die Immissionen gemeinsam bewertet werden. Auch hierbei ist die Frequenzabhängigkeit der Grenzwerte zu berücksichtigen.

Strahlenschutz bei mobilen Endgeräten:

Die mobilen Endgeräte fallen nicht unter die Regelungen der 26. BImSchV.

Der Schutz der Gesundheit der Nutzerinnen und Nutzer von mobilen Endgeräten wird im Rahmen der Produktsicherheit geregelt. Um gesundheitlich relevante Wirkungen der Felder von Handys, Smartphones und ähnlichen Produkten auszuschließen, soll die beim Betrieb auftretende Energie- beziehungsweise Leistungsaufnahme im Körper festgelegte Höchstwerte nicht übersteigen. Als Maß dient die Spezifische Absorptionsrate (SAR), angegeben in Watt pro Kilogramm.

Entsprechend den Leitlinien der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP), den Empfehlungen der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK) und der EU-Kommission soll die SAR maximal 2 Watt pro Kilogramm betragen, wenn sie lokal über ein Körpergewebevolumen mit einer Masse

---

<sup>23</sup> <https://www.icnirp.org/> (abgerufen am 20.1.2020)

<sup>24</sup> [https://www.ssk.de/DE/Home/home\\_node.html](https://www.ssk.de/DE/Home/home_node.html) (abgerufen am 20.1.2020)

<sup>25</sup> [http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv\\_26/](http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_26/) (abgerufen am 20.1.2020)

<sup>26</sup> <https://www.lai-immissionsschutz.de/> (abgerufen am 20.1.2020)



von 10 Gramm im Kopf oder im Körperrumpf gemittelt wird.“<sup>27</sup>

Ein Vergleich der Grenzwerte einzelner Länder weltweit ist online verfügbar, wenn auch nicht auf neustem Stand.<sup>28</sup>

## Gesundheitliche Auswirkungen

Sehr viele Fragen zielen auf die gesundheitlichen Auswirkungen von 5G ab. Zum einen wird aufgegriffen, ob elektromagnetische Strahlung das Krebsrisiko erhöht, zum anderen wird nach der Studienlage in Bezug auf 5G und Wirkungen auf den Menschen gefragt.

## Antwort

Nach derzeitigem wissenschaftlichem Erkenntnisstand geht das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) nicht von negativen gesundheitlichen Auswirkungen aus, wenn die Grenzwerte der 26. BImSchV eingehalten werden.

„Die Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) gewährleistet den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Mobilfunkstrahlung. In der Verordnung sind Grenzwerte festgelegt, die beim Bau und Betrieb der Sendeanlagen eingehalten werden müssen. Die Verordnung regelt Sendeanlagen mit Sendeleistungen von mehr als 10 Watt und umfasst auch die Frequenzbereiche, die bei der Mobilfunkgeneration 5G eingesetzt werden. Den Grenzwerten der 26. BImSchV liegen die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK) zugrunde, die eine Vielzahl wissenschaftlicher Untersuchungen zu den gesundheitlichen Wirkungen ausgewertet hat. Diese Untersuchungen sind für die gerade ver steigerten Frequenzen bei 5G ebenfalls aussagekräftig.“<sup>29</sup>

„Die beschriebenen gesundheitlichen Wirkungen sind weder für Expositionen durch nieder- noch durch hochfrequente Felder nachgewiesen. Über spannungsabhängige Kalziumkanäle vermittelte Wirkungen sind für Felder des Mobilfunks nicht zu erwarten, da sich bei Mobilfunkfrequenzen im Mega- und Gigahertz-Bereich die Richtung der Felder so schnell ändert, dass sich über der Zellmembran keine Spannung aufbaut. Mehrere der adressierten postulierten Wirkungen wurden zum Beispiel im Rahmen des durch das BfS konzipierten und koordinierten Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramms untersucht mit dem Ergebnis, dass sich frühere Hinweise auf Risiken nicht bestätigt haben.“<sup>30</sup>

Zu bestimmten Fragestellungen, wie z. B. der Frage nach einem Einfluss auf die männliche Fruchtbarkeit, hat das BfS fachliche Stellungnahmen publiziert.<sup>31</sup> Forscher der britischen Universität Exeter veröffentlichten eine Metaanalyse.<sup>32</sup> 2017 veröffentlichten Forscher aus mehreren Ländern eine Übersichtsarbeit zu sonstigen schädlichen Umwelteinflüssen auf die Spermien.<sup>33</sup>

„Zu Mobilfunk gibt es mehrere Studien, vor allem zu Krebs im Gehirn. Denn es bekommt durch das Handy besonders viel Strahlung ab. Beispielsweise wurden daher Patienten mit Hirntumoren sowie Vergleichspersonen ohne diesen Krebs zu ihren Handygewohnheiten in der Vergangenheit befragt. Teilweise ergaben diese Unter-

---

<sup>27</sup> <https://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/schutz/recht/grenzwerte.html> (abgerufen am 20.1.2020)

<sup>28</sup> <https://www.who.int/docstore/peh-emf/EMFstandards/who-0102/Worldmap5.htm> (abgerufen am 17.12.2019)

<sup>29</sup> Landtag Nordrhein-Westfalen (2019) Antwort der Landesregierung auf die Kleine Anfrage (...). „Gefährden die neuen 5G-Mobilfunkfrequenzen die Gesundheit oder die Umwelt?“ Drucksache 17/7653, S. 1-2

<sup>30</sup> Deutscher Bundestag (2019) Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage (...). „Aktueller Erkenntnisstand über mögliche Wirkungen elektromagnetischer Felder sowie über vermutete gesundheitliche Risiken des 5G-Netzausbaus“. Drucksache 19/10524, S.2

<sup>31</sup> [www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/stellungnahmen/emf/maennliche-fruchtbarkeit/dossier-maennliche-fruchtbarkeit.html](http://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/stellungnahmen/emf/maennliche-fruchtbarkeit/dossier-maennliche-fruchtbarkeit.html) (abgerufen am 19.12.2019)

<sup>32</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412014001354> (abgerufen am 19.12.2019)

<sup>33</sup> Vgl. <https://academic.oup.com/humupd/article/23/6/646/4035689> (abgerufen am 19.12.2019);

vgl. auch Meta-Studie von 2014: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412014001354> (abgerufen am 7.1.2020)

## „Mobilfunk der 5. Generation (5G) in Freiburg“

---

suchungen - vor allem die Daten der Arbeitsgruppe des mobilfunkkritischen schwedischen Forschers Lennart Hardell - ein erhöhtes Risiko für bestimmte Tumore: für Gliome und Akustikusneurinome.“ (...) „Wenn diese Raten stimmen, müsste die Zahl der Hirntumore inzwischen weltweit deutlich gestiegen sein - passend zur enormen Verbreitung der Handys. Laut Langzeiterhebungen etwa aus Schweden, England, Australien, die seit 2016 erschienen, trifft das nicht zu. In einigen Studien nahmen einzelne Tumor-Unterformen zu, andere sanken. Wichtig ist, dass Forscher die Entwicklung weiter im Auge behalten, da Krebs oft langsam entsteht. Das bedeutet Restrisiken, nach jetzigem Wissen aber geringe.“<sup>34</sup>

### Thermische und nicht-thermische Wirkungen

Die Fragen beziehen sich auf thermische und andere Effekte von Mobilfunk im Allgemeinen und 5G im Besonderen, deren Messung und Qualifizierung. Hier wird auf „physikalische“ und „andere biologische Auswirkungen“ abgehoben.

### Antwort

Um drahtlose Übertragung zu ermöglichen, werden elektromagnetische Felder eingesetzt, welche je nach Generation des Mobilfunks unterschiedliche Frequenzen nutzen. Zu Wirkungen von Mobilfunkstrahlung äußert sich das BfS:

„Hochfrequente elektromagnetische Felder werden vom Körper aufgenommen ("absorbiert") und können dort unterschiedliche Wirkungen hervorrufen. Die Stärke der Energieabsorption hängt von der Stärke und der Frequenz der elektromagnetischen Felder ab, aber auch von den Eigenschaften und Strukturen des biologischen Gewebes. Eindeutig nachgewiesen und physikalisch definiert sind Kraftwirkungen beziehungsweise die Wärmewirkung der hochfrequenten Felder.“<sup>35</sup>

Detaillierte Ausführungen zu diesen Effekten sind vom BfS unter „Biologische Wirkungen hochfrequenter Felder durch Energieabsorption und Erwärmung“ publiziert worden.<sup>36</sup>

Menschen vor schädlichen Auswirkungen zu bewahren, ist Zielsetzung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV).

Über wissenschaftlich diskutierte Wirkungen sagt das BfS: „Die Ergebnisse des DMF (Deutsches Mobilfunkforschungsprogramm) sowie weiterer aktueller nationaler und internationaler Studien konnten gesundheitsrelevante Wirkungen unterhalb der Grenzwerte nicht bestätigen. Nicht-thermische biologische Wirkungen bei niedrigen Intensitäten hochfrequenter Felder wurden nicht nachgewiesen. Die Frage der Langzeitwirkungen über einen Zeithorizont von mehr als fünfzehn Jahren hinaus bleibt weiterhin offen. Sie ist Gegenstand weiterer Untersuchungen.“<sup>37</sup>

Detaillierte Ausführungen des BfS sind unter „Wissenschaftlich diskutierte biologische und gesundheitliche Wirkungen hochfrequenter Felder“ publiziert worden.<sup>38</sup>

---

<sup>34</sup> Stiftung Warentest (2019) „Wie riskant ist Handystrahlung?“ In: test, Ausgabe 9/2019, S. 92;

Zugrunde gelegte Studien: <http://test.de/handystrahlung-studien> (abgerufen am 19.12.2019)

<sup>35</sup> [http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/wirkung/wirkung\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/wirkung/wirkung_node.html) (abgerufen am 05.12.2019)

<sup>36</sup> <http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/hff-nachgewiesen/hff-nachgewiesen.html> (abgerufen am 05.12.2019)

<sup>37</sup> [http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/wirkung/wirkung\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/wirkung/wirkung_node.html) (abgerufen am 05.12.2019)

<sup>38</sup> <http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/hff-diskutiert/hff-diskutiert.html> (abgerufen am 05.12.2019)

## Schutz vor Strahlung

Wie können sich Menschen vor Strahlung schützen? Was tut die Stadt Freiburg dafür?

### Antwort

„Alle bestehenden Regelungen, die dem Gesundheitsschutz im Hinblick auf die Exposition gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern dienen, gelten vollständig auch für die Sendeanlagen der 5G-Netze. Hierzu zählen insbesondere die Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV), das Funkanlagengesetz (FuAG) und die Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV). Die Bundesregierung wird den mit diesen Regelungen realisierten Standard des vorbeugenden Gesundheitsschutzes uneingeschränkt aufrechterhalten und, sofern geboten, fortentwickeln. Festlegungen in dieser Hinsicht sind auch im Koalitionsvertrag für die 19. Legislaturperiode, der 5G-Strategie der Bundesregierung sowie der ‚Umsetzungsstrategie Digitalisierung‘ der Bundesregierung enthalten. Darüber hinaus werden die in der Bundesregierung zuständigen Stellen, insbesondere das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) sowie das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), die auf den Aufbau und Betrieb der 5G-Netze bezogenen Aspekte in Kommunikation und Forschung zu hochfrequenten elektromagnetischen Feldern berücksichtigen.“<sup>39</sup>

**Die größte Strahlenbelastung für Menschen geht vom eigenen Handy aus**, das immer auch als Sender fungiert: **96% der gesamten Dosis, die das Gehirn abbekommt, stammt von ‚körpernah betriebenen Kommunikationsgeräten‘**, allen voran das Handy am Ohr; 4% der Mobilfunk- und verwandten Strahlung aus ‚körperfernen Quellen‘ wie Mobilfunksendemasten, Rundfunk, WLAN-Modems und DECT.<sup>40</sup>

Die vergleichsweise einfach umzusetzenden Empfehlungen des BfS zielen darauf ab, die Stärke (Intensität) der hochfrequenten Felder zu verringern und die Dauer der Strahlenbelastung (Exposition) zu verkürzen.

- Nutzen Sie das Festnetztelefon, wenn Sie die Wahl zwischen Festnetz und Smartphone / Handy haben.
- Halten Sie Telefonate mit dem Handy möglichst kurz.
- Telefonieren Sie möglichst nicht bei schlechtem Empfang, wie zum Beispiel im Auto ohne Außenantenne. Je schlechter die Verbindung zur nächsten Basisstation ist, desto höher muss die Leistung sein, mit der das Handy sendet – und damit die Stärke (Intensität) des hochfrequenten Feldes.
- Verwenden Sie Handys, bei denen Ihr Kopf möglichst geringen Feldern ausgesetzt ist. Je geringer der SAR-Wert (Spezifische Absorptionsrate) Ihres Handys ist, desto geringer das Feld. Nutzen Sie Head-Sets. Die Intensität der Felder nimmt mit der Entfernung von der Antenne schnell ab. Durch die Verwendung von Head-Sets wird der Abstand zwischen Kopf und Antenne stark vergrößert. Der Kopf ist beim Telefonieren deshalb geringeren Feldern ausgesetzt.

Mit diesen Empfehlungen lässt sich die persönliche Strahlenbelastung einfach und effizient minimieren, ohne auf die Vorteile eines Handys verzichten zu müssen. Das BfS empfiehlt die Minimierung der Strahlenbelastung besonders für Kinder, da diese sich noch in der Entwicklung befinden und deshalb gesundheitlich empfindlicher reagieren könnten.<sup>41</sup>

---

<sup>39</sup> Deutscher Bundestag (2019) Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage (...). „Aktueller Erkenntnisstand über mögliche Wirkungen elektromagnetischer Felder sowie über vermutete gesundheitliche Risiken des 5G-Netzausbaus“. Drucksache 19/10524, S. 3

<sup>40</sup> Kanton Zürich (2016) Hochfrequente nichtionisierende Strahlung im Kanton Zürich: Messbericht 2015. S. 15-16. (Prozente gerundet) Im Internet abrufbar unter:

[https://awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/luft\\_klima\\_elektromog/elektromog/jcr\\_content/contentPar/downloadlist/downloadaditems/nis\\_immissionsberich.spooler.download.1467032720080.pdf](https://awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/luft_klima_elektromog/elektromog/jcr_content/contentPar/downloadlist/downloadaditems/nis_immissionsberich.spooler.download.1467032720080.pdf) (abgerufen am 19.11.2019)

<sup>41</sup> <http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/schutz/vorsorge/empfehlungen-handy.html> (abgerufen am 09.12.2019)

Alle Ausbaumaßnahmen im Mobilfunk unterliegen selbstverständlich auch in Freiburg den gesetzlichen Schutzbestimmungen. Darüber hinaus werden in der Drucksache G-20/050 unterschiedliche Maßnahmen der Stadt Freiburg aufgeführt, um Belastungen gering zu halten. Beispielsweise soll für den Mobilfunk ein koordinierter und strahlungsmindernder Ausbau in Zusammenarbeit mit den Anbietern erreicht werden.<sup>42</sup> Außerdem: „Sensorik-Netze, wie beispielsweise LoRaWAN, NB-IoT oder sigfox, haben bei großer Energie- und Dateneffizienz eine geringe Sendeleistung. Insofern diese Technologien für Nutzungszwecke ausreichen, werden sie gegenüber anderen Mobilfunktechniken (z.B. 5G) bevorzugt, um Strahlung und Energieverbrauch zu minimieren.“<sup>43</sup>

## Besonders Schutzbedürftige

Bei diesem Fragekomplex geht es vor allem um die Auswirkung von Strahlung auf Babys und Kinder, da angenommen wird, dass sie sensibler auf Strahlung reagieren und somit besser geschützt werden müssen. Besonders die Digitalisierung der Schulen wird kritisiert. Zudem wird Interesse an repräsentativen Studien in diesem Kontext geäußert.

## Antwort

Fachleute haben sich mit der Frage beschäftigt, ob Kinder empfindlicher auf Mobilfunkfelder reagieren als Erwachsene. Nach derzeitigem wissenschaftlichem Kenntnisstand gibt es hierfür keine Hinweise. Allerdings liegen bisher wenige Studien vor, insbesondere zur Langzeitwirkung auf Kinder. Wie im Fragekomplex zuvor beschrieben (Schutz vor Strahlung) wird die größte Strahlenbelastung durch das Handy am Ohr erzeugt. Deshalb empfiehlt das BfS Handytelefonate bei Kindern so weit wie möglich einzuschränken.<sup>44</sup>

Diese Empfehlung wird durch eine groß angelegten Studie im Kanton Zürich gestützt, in der Strahlenwerte in Schulgebäuden, Kitas, Pausenhöfen, Wohnungen und im öffentlichen Raum gemessen wurden: "Die Resultate aus Dauer- und Punktmessungen von hochfrequenter nichtionisierender Strahlung (HF NIS) zeigen übereinstimmend, dass die gemessenen Feldstärken insgesamt niedrig sind. Die strengen Anlagegrenzwerte werden an den überprüften OMEN, also Orten, an denen Menschen sich längere Zeit aufhalten, eingehalten und meistens deutlich unterschritten. Auch die persönliche Belastung mit hochfrequenter nichtionisierender Strahlung ist im Mittel sehr niedrig; besonders positiv ist die geringe Strahlenbelastung zuhause und in der Schule. Die höchsten persönlichen Belastungen, die aber meist nur kurzfristiger Natur sind, ergeben sich in erster Linie im öffentlichen und privaten Verkehr, verursacht durch eine große Anzahl von gleichzeitigen Mobilfunknutzern und der generell schlechten Verbindungsqualität. Es zeigt sich, dass der persönliche Umgang mit drahtlosen Kommunikationsmitteln (vor allem die Nutzung des Mobiltelefons bei schlechter Verbindungsqualität) oft einen größeren Einfluss auf die persönliche Belastung mit nichtionisierender Strahlung hat, als die im Fokus öffentlicher Diskussion stehenden Mobilfunk-Basisstationen. Daher kann die persönliche Belastung mit HF NIS durch eine angepasste Nutzung des eigenen Mobiltelefons deutlich verringert werden."<sup>45</sup>

---

<sup>42</sup> Vgl. Stadt Freiburg, Drucksache G-20/050

<sup>43</sup> Freiburger Digitalisierungsstrategie: <https://digital.freiburg.de/kapitel/netze-energie-verkehr/handlungsfelder> (abgerufen am 20.1.2020)

<sup>44</sup> <http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/schutz/vorsorge/empfehlungen-handy.html> (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>45</sup> Kanton Zürich (2016) Hochfrequente nichtionisierende Strahlung im Kanton Zürich: Messbericht 2015. S. 19

## Elektrosensibilität

Die Fragesteller\_innen fokussieren auf eine große Anzahl elektrosensibler und elektrohypersensibler Menschen, deren Leiden nicht als Krankheit bzw. Behinderung gesehen wird, auch aufgrund „mangelnder ärztlicher Ausbildung“.

### Antwort

Menschen können einen hohen Leidensdruck haben – unabhängig von einem objektivierbaren Zusammenhang mit Elektro(hyper)sensibilität. Die Symptome sind eher unspezifisch, eine toxikologische Basis bzw. ein plausibler Wirkmechanismus fehlt. Die Sorgen fokussieren dabei häufig auf Strahlenquellen, die gefühlt besonders gefährlich sind, de facto jedoch eine eher untergeordnete Rolle spielen.<sup>46</sup>

Als erste Hilfe ist ein Gespräch mit dem Hausarzt sinnvoll. Weitere Unterstützung bieten umweltmedizinische Ambulanzen und Beratungsstellen.<sup>47</sup>

## Folgenabschätzung

Es wird hinterfragt, warum eine Technologie eingeführt wird, deren Folgen noch nicht ausreichend erforscht seien und abgeschätzt werden können. Diesbezüglich wird nach den Folgen von 5G gefragt bzw. inwieweit diese bereits erforscht sind.

### Antwort

Deutlich höhere Datenübertragungsmengen, neue und zusätzliche Sendeanlagen und höhere Frequenzen verändern die Strahlungsintensitäten. Das BfS sieht noch offene Fragen bei den für die Nutzung von 5G zukünftig anvisierten höheren Frequenzbändern im Milli- oder Zentimeterbereich und will daher weitere Forschung betreiben.

„Vielfach wird auch der vorherige Beweis verlangt, dass die Strahlung unschädlich sei – den aber kann die Wissenschaft prinzipiell nicht erbringen. Sie vermag höchstens zu zeigen, dass mit ihren besten Methoden kein Effekt zu erkennen ist. Was fehlt: Eine Kontrollgruppe und ein Beweis.“

Ein ernstes Problem ist dabei, dass es praktisch keine unbelasteten Kontrollpersonen für epidemiologische Studien mehr gibt. Solche Untersuchungen vergleichen üblicherweise zwei Gruppen von Menschen, die sich nur in der empfangenen Strahlung unterscheiden und einander sonst ähneln. Schon vor Einführung von Sendern mit 26 oder mehr Gigahertz aber sind fast alle Menschen in Industrieländern ständig dem Mobilfunk, WLAN, Bluetooth, digitalem Fernsehen und anderen Funksignalen ausgesetzt. Das eigene Handy ist dabei in der Regel der Sender, der am meisten zur Dosis beiträgt.<sup>48</sup>

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) hat das BfS für die fachliche Betreuung der folgenden Studien beauftragt, welche bis zu den in Klammern gesetzten Jahreszahlen Ergebnisse liefern sollen:

- „Bewertende Literaturstudie zum Einfluss elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder auf oxidative Prozesse bei Menschen sowie in Tier- und Laborstudien“ [2020],

---

<sup>46</sup> Studie der approxima Gesellschaft für Markt- und Sozialforschung Weimar mbH im Auftrag des BfS vom November 2019.

<sup>47</sup> [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/355/dokumente/umweltmedizinische\\_beratungsstellen\\_und\\_ambulanzen\\_in\\_baden-wuerttemberg.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/355/dokumente/umweltmedizinische_beratungsstellen_und_ambulanzen_in_baden-wuerttemberg.pdf) (abgerufen am 05.12.2019)

<sup>48</sup> <https://www.spektrum.de/news/schadet-der-neue-mobilfunkstandard-5g-der-gesundheit/1638246> (abgerufen am 05.12.2019)

## „Mobilfunk der 5. Generation (5G) in Freiburg“

---

- „Fachgespräch zum Monitoring von Immissionen und tatsächlichen Expositionen der Allgemeinbevölkerung gegenüber anthropogenen nieder- und hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (EMF)“ [2020],
- „Smart Cities: Abschätzung der Gesamtexposition des Menschen durch zusätzliche 5G-Mobilfunktechnologien“ [2021],
- „Berücksichtigung aktueller Mobilfunkantennentechnik bei der HF-EMF-Expositionsbestimmung“ [2021],
- „Machbarkeitsstudie eines auf Smartphone-Apps beruhenden Hochfrequenz-Messnetzwerkes zur Abschätzung der Exposition der Bevölkerung mit elektromagnetischen Feldern des Mobilfunks“ [2021],
- „Wirkungen auf Zellen der Körperoberfläche bei Expositionen mit Millimeterwellen (5G Frequenzen)“ [2022].<sup>49</sup>

### Aufklärung

Es wird häufig die Frage gestellt, warum nicht mehr Aufklärung und Berichterstattung über gesundheitliche Auswirkungen von 5G geleistet wird.

### Antwort

Es gibt offensichtlich ein Informationsdefizit in Bezug auf die 5G-Technologie. Die Stadt Freiburg trägt unter anderem durch die Beantwortung dieses Fragenkatalogs zur Aufklärung und Versachlichung der Diskussion bei. Gleichwohl stellen Institutionen wie z.B. das BfS ausführliche Informationsmaterialien und Handlungsempfehlungen bereit, sodass sich alle Menschen umfassend informieren können.

---

<sup>49</sup> Deutscher Bundestag (2019) Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage (...). „Aktueller Erkenntnisstand über mögliche Wirkungen elektromagnetischer Felder sowie über vermutete gesundheitliche Risiken des 5G-Netzausbaus“. Drucksache 19/10524, S. 4-5

## Themenbereich Umwelt

### Wirkung auf Tiere und Natur

Sehr viele Fragen beschäftigen sich mit der Auswirkung von 5G auf Flora und Fauna. Insbesondere werden der Zusammenhang der Strahlung mit Insektensterben und die scheinbar schädigende Wirkung auf Bäume aufgegriffen. Zudem wird die Studienlage bezüglich Pflanzen- und Tierwelt angesprochen.

#### Antwort

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) stellt in „Effects of EMF on the Environment“ (Effekte von elektromagnetischen Feldern auf die Umgebung) fest, dass bisherige Studien wenig Hinweise auf EMF-Effekte unterhalb der ICNIRP-Richtlinienwerte ergeben haben. Es wird jedoch auch festgestellt, dass die Studienlage uneinheitlich in Ansatz und Qualität ist und eine koordinierte Forschungsagenda fehlt.<sup>50</sup>

Ergebnis eines internationalen Workshops des BfS im November 2019 war, dass einige Tier- und Pflanzenarten elektrische oder magnetische Felder wahrnehmen können, es aber nach wie vor keinen wissenschaftlich belastbaren Beweis gebe, wonach elektromagnetische Felder unterhalb der Grenzwerte eine Gefahr für Tiere oder Pflanzen darstellen. Weitere Forschung sei jedoch erforderlich.<sup>51</sup>

Für das BfS sind Beobachtungen, wie zum Beispiel kranke Bäume in der Nähe von Basisstationen, das Verschwinden von Bienen oder Fledermäusen sowie Desorientierung von Brieftauben, Zufallseffekte. Sie geben keine wissenschaftlich belastbaren Hinweise auf eine Gefährdung von Tieren und Pflanzen. In der Stellungnahme zum Thema Baumschäden heißt es unter anderem: "In der Umgebung von Basisstationen können je nach persönlicher Wahrnehmung gesunde und kranke Bäume beobachtet und dokumentiert werden. Derartige Dokumentationen haben keine wissenschaftliche Beweiskraft."<sup>52</sup>

In Bezug auf das Bienensterben weist das BfS darauf hin, dass die Ursache dafür Krankheiten, Parasiten und Pestizide sind. Das Insektensterben begann bereits in den 90er Jahren und somit vor dem Mobilfunkausbau.<sup>53</sup>

### Themenkomplex Ressourcen

Diverse Fragen zielen auf den mit 5G bzw. neuen Technologien verbundenen Ressourcenverbrauch (z.B. Seltene Erden) ab, weil mehr und neue (End-)Geräte in den Umlauf kommen. Die Vereinbarkeit mit Nachhaltigkeit wird kritisch gesehen.

#### Antwort

Das Thema Ressourcen ist nicht auf die Einführung der 5G-Technologie zu beschränken. Es spielt im Rahmen des Digitalisierungsdiskurses und in einer technisierten Welt eine wichtige Rolle. Die Digitalisierungsstrategie<sup>54</sup> der Stadt Freiburg orientiert sich hier am Hauptgutachten "Unsere gemeinsame digitale Zukunft" des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung, Globale Umweltveränderungen (WBGU).<sup>55</sup>

Um Digitalisierung in den Dienst nachhaltiger Entwicklung zu stellen, sind einerseits politische Rahmenbedin-

---

<sup>50</sup> [https://www.who.int/peh-emf/publications/facts/envimpactemf\\_infosheet.pdf](https://www.who.int/peh-emf/publications/facts/envimpactemf_infosheet.pdf) (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>51</sup> [https://www.bfs.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/BfS/DE/2019/022.html;jsessionid=A885BCA9E0F43F2E709A5FF231932110.2\\_cid\\_391](https://www.bfs.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/BfS/DE/2019/022.html;jsessionid=A885BCA9E0F43F2E709A5FF231932110.2_cid_391) (abgerufen am 18.12.2019)

<sup>52</sup> [http://www.bfs.de/DE/themen/emf/berichte/belebte-umwelt/belebte-umwelt\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/themen/emf/berichte/belebte-umwelt/belebte-umwelt_node.html) (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>53</sup> [http://www.bfs.de/DE/themen/emf/berichte/belebte-umwelt/belebte-umwelt\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/themen/emf/berichte/belebte-umwelt/belebte-umwelt_node.html) (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>54</sup> <https://digital.freiburg.de> (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>55</sup> <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/unsere-gemeinsame-digitale-zukunft> (abgerufen am 06.12.2019)

gungen erforderlich. Auf der anderen Seite ist jeder einzelne Mensch aufgefordert zu handeln: Technische Geräte länger zu benutzen, auf die Herkunft der Geräte und die Produktionsbedingungen zu achten, Altgeräte richtig zu entsorgen. Die EU- Umweltminister haben sich schon 2015 auf einen Aktionsplan zur Förderung von Kreislaufwirtschaft verständigt.<sup>56</sup>

Technische Entwicklungen gehen oft mit Ressourcenoptimierungen einher. Im Gesamtkontext der Digitalisierung sind die Zusammenhänge komplexer. Die steigende Anzahl von Infrastrukturen und Geräten wirken einzelnen Verbesserungen entgegen. Es liegt daher nahe, auf klimaneutrale Stromproduktion zu fokussieren (vgl. Kapitel Grundlagen).

## Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Einige Fragen zielen darauf ab, ob die Einführung von 5G der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterzogen wird.

### Antwort

Die Erforderlichkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung ist gesetzlich geregelt. Hieraus lässt sich ableiten, ob 5G einer solchen Prüfung unterzogen werden müsste. Beim Gesetz über die UVP handelt es sich um ein Bundesgesetz. Grundsätzlich lässt sich Folgendes zusammenfassen:

„Für ein Vorhaben ist immer dann eine UVP durchzuführen, wenn dies gesetzlich vorgesehen ist, weil erhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Vorhaben sind entweder Neuvorhaben, z. B. die Errichtung einer technischen Anlage wie einer Hochspannungsleitung für die Stromübertragung. Es kann sich dabei aber auch um Änderungsvorhaben handeln, z. B. die Erweiterung eines Flughafens um eine Landebahn.

Anlage 1 des Gesetzes über die UVP (UVPG) beinhaltet eine Liste mit Vorhaben, welche eine UVP erfordern. Die Liste unterscheidet zwischen Vorhaben, für die in jedem Fall eine UVP durchgeführt werden muss, und solchen, bei denen zunächst eine Vorprüfung stattfindet.“<sup>57</sup>

Bezüglich der Prüfung der Strahlungswerte verhält sich der Sachverhalt folgendermaßen: "Die Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) gewährleistet den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Mobilfunkstrahlung. In der Verordnung sind Grenzwerte festgelegt, die beim Bau und Betrieb der Sendeanlagen eingehalten werden müssen. Die Verordnung regelt Sendeanlagen mit Sendeleistungen von mehr als 10 Watt und umfasst auch die Frequenzbereiche, die bei der Mobilfunkgeneration 5G eingesetzt werden. Den Grenzwerten der 26. BImSchV liegen die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK) zugrunde, die eine Vielzahl wissenschaftlicher Untersuchungen zu den gesundheitlichen Wirkungen ausgewertet hat. Diese Untersuchungen sind für die gerade versteigerten Frequenzen bei 5G ebenfalls aussagekräftig. Die Grenzwerte werden vom Bund auf der Grundlage des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der 26. BImSchV festgelegt. Die Grenzwerte der 26. BImSchV müssen durch den Mobilfunkbetreiber eingehalten werden. Der Nachweis erfolgt über die Standortbescheinigung, die der Betreiber bei der Bundesnetzagentur beantragen muss, wenn die äquivalente isotrope Strahlungsleistung der Funkanlage oder der Summe aller am Standort montierten Funkanlagen 10 Watt und mehr beträgt und der bestimmungsgemäße Betrieb der Anlage bzw. der Anlagen ortsfest erfolgt. Die Bundesnetzagentur überprüft anhand der Daten der Sendeanlage, ob diese die Grenzwerte der 26. BImSchV einhält und weist in der Standortbescheinigung einen Sicherheitsabstand aus. Standortbescheinigungspflichtige Funkanlagen dürfen nur dann in Betrieb genommen werden, wenn sichergestellt ist, dass sich keine Unbefugten

---

<sup>56</sup> [https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm) (abgerufen am 06.12.2019)

<sup>57</sup> <https://www.uvp-portal.de/de/node/306> (abgerufen am 03.12.2019)



im Bereich des Sicherheitsabstandes einer Sendeanlage aufhalten. Eine immissionsschutzrechtliche Überwachung erfolgt durch die Unteren Immissionsschutzbehörden der Kreise und kreisfreien Städte."<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup> Landtag Nordrhein-Westfalen (2019) Antwort der Landesregierung auf die Kleine Anfrage (...). „Gefährden die neuen 5G-Mobilfunkfrequenzen die Gesundheit oder die Umwelt?“ Drucksache 17/7653. S.1-2

## Themenbereich Grundrechte und Datenschutz

### Datenschutz / Überwachung

Diese Fragen zielen darauf ab, ob Datenschutz mit der Einführung von 5G gewährleistet ist. Auch wird danach gefragt, ob 5G mit der DSGVO (Datenschutz-Grundverordnung) konform ist. Ebenfalls werden Befürchtungen formuliert, dass mit 5G exzessives Datensammeln, Kontrolle und Überwachung der Gesellschaft einhergingen.

#### Antwort

Gesetzliche Regelungen zum Datenschutz, insbesondere die DSGVO, regeln Tätigkeiten der Datenverarbeitung (wie z.B. die Erhebung, Speicherung und Nutzung der Daten), nicht aber abstrakt einzelne Technologien. Insofern unterscheiden diese Regelungen nicht zwischen der Verwendung der bisherigen Mobilfunktechnologien und 5G. Die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO oder DS-GVO) ist eine Verordnung der Europäischen Union, mit der die Regeln zur Verarbeitung personenbezogener Daten durch private wie öffentliche Einrichtungen innerhalb der EU einheitlich geregelt werden. Durch die DSGVO werden personenbezogene Daten in sämtlichen Lebensbereichen gesetzlich geschützt.

Die beschlossene Digitalisierungsstrategie der Stadt Freiburg beinhaltet die Selbstverpflichtung: „Datenschutz und -souveränität sind zentral bei sämtlichen Digitalisierungsthemen. Die Verarbeitung personenbezogener Daten durch die Kommune unterliegt der europäischen Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) und dem deutschen Datenschutzrecht. Es werden lediglich die Daten erhoben, die beispielsweise für einen digitalen Service notwendig sind. Der Umgang mit Daten wird transparent kommuniziert. Alle Personen haben das Recht, ausführlich Auskunft über gespeicherte persönliche Daten zu bekommen. Die einzelnen Ämter der Stadt tragen Sorge für den Schutz personenbezogener Daten und werden hierbei von der städtischen Datenschutzbeauftragten beraten und unterstützt.“<sup>59</sup>

Die Stadtverwaltung kann den Datenschutz nur für die digitalen Dienste und Services gewährleisten, für die sie verantwortlich ist. Das problematische Datensammeln z.B. großer Konzerne entzieht sich diesem Bereich. Aufklärung über Risiken bei der Nutzung von z.B. Sozialen Medien hält die Stadtverwaltung für sehr wichtig und hat den souveränen Umgang in der digitalisierten Welt als wichtiges Ziel in ihrer Strategie formuliert.

### Blackout / Zusammenbruch des öffentlichen Lebens

Vereinzelte Fragen zielen darauf ab, ob darüber nachgedacht wird, wie man die Gesellschaft vor einem Blackout/Zusammenbruch schützt. Durch die Vernetzung und Digitalisierung von immer mehr Bereichen entstünde eine größere Abhängigkeit von z.B. Strom.

#### Antwort

In Krisen- und Spannungsfällen soll eine Versorgung der betroffenen Menschen mit Nahrung, Wasser, Energie, Telekommunikation, Verkehrsleistungen (den so genannten Kritischen Infrastrukturen) aufrechterhalten werden. Die „UP KRITIS“ ist eine öffentlich-private Kooperation zwischen Betreibern kritischer Infrastrukturen, deren Verbänden und den zuständigen staatlichen Stellen. Ziel der Kooperation UP KRITIS ist es, die Versorgung mit kritischen Infrastrukturdienstleistungen in Deutschland aufrechtzuerhalten.<sup>60</sup> Per Verordnung sind die Be-

---

<sup>59</sup> <https://digital.freiburg.de> (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>60</sup> Broschüre UP KRITIS mit Beschreibungen der Organisation und Ziele der Partnerschaft, [https://www.kritis.bund.de/SharedDocs/Downloads/Kritis/DE/UP\\_KRITIS\\_Fortschreibungsdokument.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.kritis.bund.de/SharedDocs/Downloads/Kritis/DE/UP_KRITIS_Fortschreibungsdokument.pdf?__blob=publicationFile) (abge-

## „Mobilfunk der 5. Generation (5G) in Freiburg“

---

treiber zu bestimmten Leistungen verpflichtet, im Telekommunikationsbereich etwa zur Aufrechterhaltung der Notrufmöglichkeit mobiler Telefone.

In länderübergreifenden Krisenmanagementübungen werden Szenarien und Abläufe regelmäßig simuliert und geübt<sup>61</sup>. Bei den Übungen sind die Katastrophenschutzeinheiten der Feuerwehr Freiburg eingebunden.<sup>62</sup>

Im Alltagsbetrieb kann die Digitalisierung dazu beitragen, Netze ausfallsicherer zu machen. Dies wird in der Digitalisierungsstrategie wie folgt beschrieben:

„Die bestehenden Systeme zur Ver- und Entsorgung werden digital ertüchtigt: Die Netze für Strom, Erdgas, Wärme, Trink- und Abwasser werden nach und nach mit sogenannten „digitalen Layern“ überzogen. Diese digitale Dokumentation samt Echtzeitinformationen hilft, Schäden zu vermeiden, sie schneller aufzufinden und zu beheben. Dadurch wird der jeweilige Netzbetrieb effizienter, kostengünstiger und ausfallsicherer.“<sup>63</sup>

### Körperliche Unversehrtheit

Viele Fragen beschäftigen sich damit, ob 5G in das Recht auf körperliche Unversehrtheit eingreift.

#### Antwort

Hinsichtlich der Auswirkungen von Strahlung auf die Gesundheit und den daraus entstehenden scheinbaren Eingriff in dieses Recht wird auf die im nachstehenden Zitat genannte obergerichtliche Rechtsprechung verwiesen.

"Zweifel, ob die Grenzwerte der 26. BImSchV den Erfordernissen an staatliche Schutzpflichten entsprechen, die sich aus dem Grundrecht auf Leben und körperliche Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG) ergeben, wurden von der obergerichtlichen Rechtsprechung einhellig zurückgewiesen. Auch der Europäische Gerichtshof für Menschenrechte (EGMR) hat in einer Entscheidung vom 3. Juli 2007 bestätigt, dass gegen die Grenzwerte der 26. BImSchV keine Bedenken bestehen – solange es keine verlässlichen Beweise für schädliche Folgen gibt, wenn die gültigen Grenzwerte eingehalten werden."<sup>64</sup>

### Vorsorgeprinzip

Viele Fragen lassen verlauten, dass es für einen Teil der Bürgerschaft fraglich ist, ob das Vorsorgeprinzip bei 5G angewandt wird. Dieser Fragekomplex zielt darauf ab, ob und inwiefern das Vorsorgeprinzip berücksichtigt wird.

#### Antwort

Das Vorsorgeprinzip ist eines der Hauptprinzipien des deutschen Umweltrechts und findet seine Grundlage in Artikel 20a des Grundgesetzes. Diese Zielbestimmung enthält den Auftrag an den Staat, auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen. Dieser Auftrag kann sowohl die Gefahrenabwehr als auch die Risikovorsorge gebieten.<sup>65</sup>

---

rufen am 11.12.2019)

<sup>61</sup> <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bevoelkerungsschutz/krisenmanagement/luekex/luekex-node.html> zuletzt (abgerufen 11.12.2019)

<sup>62</sup> <https://feuerwehr-freiburg.de/katastrophenschutzeinheiten-stadt-freiburg.html> (abgerufen am 11.12.2019)

<sup>63</sup> <https://digital.freiburg.de> (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>64</sup> Bundesamt für Strahlenschutz, Nachbarklagen, <https://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/schutz/recht/sendeanlagen.html> (abgerufen am 03.12.2019)

<sup>65</sup> Vgl. auch <https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/umweltrecht/umweltverfassungsrecht/vorsorgeprinzip> (abgerufen am 03.12.2019) & BVerfG, Urteil vom 24. November

## „Mobilfunk der 5. Generation (5G) in Freiburg“

---

Das Vorsorgeprinzip wird vom BfS folgendermaßen ausgelegt: "Handlungsmaxime, die besagt, dass bei Fehlen wissenschaftlicher Gewissheit über das Ausmaß und die Folgen einer Gefährdung von Mensch und Umwelt (z.B. durch eine neue Technologie) präventive Maßnahmen zur Verhinderung von Schäden zu ergreifen sind. Beim Mobilfunk stützen sich die Vorsorgemaßnahmen vor allem auf die Information der Bevölkerung, die Intensivierung der Forschung sowie die Verringerung der Exposition."<sup>66</sup>

„Die in Deutschland gesetzlich verankerten Grenzwerte für den Mobilfunk liegen um das 50-fache unterhalb der biologischen Wirkungsschwelle. Nach Aussage der Internationalen Kommission für den Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (ICNIRP) garantiert dieser Sicherheitsfaktor von 50 den Gesundheitsschutz auch für empfindliche Menschen wie Kranke, Kinder, Schwangere und Senioren. Nach Einschätzung des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) berücksichtigen diese Grenzwerte angemessen den Vorsorgegedanken. Die Bundesregierung hat zudem wiederholt darauf hingewiesen, dass sie durch die systematische Förderung von unabhängiger Forschung zur Klärung noch offener Fragen dem Vorsorgeprinzip Rechnung trägt. Auch die Empfehlungen zur individuellen Reduzierung der Belastung durch elektromagnetische Felder, auf die das BfS regelmäßig hinweist, sind Vorsorgemaßnahmen.“<sup>67</sup>

### Grundrechte und andere Rechte

Einige Fragen befassen sich mit dem Eingriff von 5G in (Grund)Rechte.

#### Antwort

Inwiefern Grundrechte durch die Einführung und den Ausbau von 5G berührt werden, lässt sich nicht abstrakt beantworten. Ein Eingriff in den Schutzbereich der einzelnen Grundrechte setzt ein staatliches Handeln voraus, das im Einzelfall zu bewerten ist. Hinsichtlich der Vereinbarkeit der Zulassung des 5G-Ausbaus mit der staatlichen Schutzpflicht, beispielsweise für das Recht auf körperliche Unversehrtheit wird auf die Beantwortung der entsprechenden Frage.

### Beteiligung der Bevölkerung

Es wird gefragt, ob die Bundesregierung einen Beschluss für den 5G-Ausbau treffen kann, ohne dass die Bevölkerung zustimmt. Ebenso wird nach der Möglichkeit einer Volksabstimmung gefragt.

#### Antwort

Grundsätzlich weist das Grundgesetz der Regierung und den Gesetzgebungsorganen bestimmte Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten zu. Das Grundgesetz kennt kein allgemeines Zustimmungserfordernis der Bevölkerung zu von den Verfassungsorganen im Rahmen ihrer Zuständigkeit getroffenen Entscheidungen.

Volksentscheide sind im Grundgesetz Art. 29 Grundgesetz (GG) nur für den Fall, dass Neugliederungen des Bundesgebietes betroffen sind, enthalten. Damit Volksentscheide auch für andere Themen zugänglich sind, müsste das Grundgesetz geändert werden, was wiederum einer 2/3-Mehrheit in Bundestag und Bundesrat bedarf.

---

2010 – 1 BvF 2/05 -, BVerfGE 128, 1-90.

<sup>66</sup> [http://www.bfs.de/DE/service/glossar/functions/glossar.html?cms\\_lv2=6028312&cms\\_lv3=6028038](http://www.bfs.de/DE/service/glossar/functions/glossar.html?cms_lv2=6028312&cms_lv3=6028038) (abgerufen am 03.12.2019)

<sup>67</sup> <http://www.informationszentrum-mobilfunk.de/gesundheit/grenzwerte/vorsorgeprinzip> (abgerufen am 03.12.2019)

## Themenbereich Andere

### Versicherung & Haftung bei Schäden durch 5G/Mobilfunk generell

Viele Beiträge fragen danach, wer bei Schäden durch 5G (und Mobilfunk generell) haftet und, warum Versicherungsunternehmen gesundheitliche Risiken durch 5G/Mobilfunk nicht versichern.

#### Antwort

Die Frage, wer für Schäden durch Mobilfunk haftet, lässt sich nicht pauschal und abstrakt beantworten. Voraussetzung wäre zunächst, dass tatsächlich ein Schadensereignis eintritt. Von gesundheitsschädlichen Wirkungen wird derzeit nicht ausgegangen, wenn Sendeanlagen innerhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte betrieben werden (siehe auch Themenbereich „Gesundheit“). Werden die Anlagen hiervon abweichend betrieben und sollte es tatsächlich zu Schäden kommen, greifen auch beim Mobilfunkbetrieb die auch sonst anwendbaren Haftungsregelungen.

Elektromagnetische Felder gelten bei Versicherungsunternehmen als sogenanntes Phantomrisiko: eine Gefahr, vor der sich Menschen fürchten, obwohl eine objektive Bedrohung wissenschaftlich nicht bewiesen ist. Jedoch kann die Tatsache, dass man sich vor etwas fürchtet, schon ausreichen, um reale Symptome zu entwickeln. Solche Symptome können – insbesondere nach US-amerikanischem Recht – als entschädigungswürdig betrachtet werden. Entsprechende Prozesskosten könnten Versicherungen schwer belasten, bevor ein Schaden überhaupt kausal nachgewiesen ist. Der große Rückversicherer „Swiss Re“ hat in seinem SONAR Report 2013 elektromagnetische Felder als „emerging risks“ beurteilt, eben aus versicherungsökonomischer und nicht aus gesundheitswissenschaftlicher Sicht. Auf diese Beurteilung berufen sich Mobilfunk-Kritiker\_innen, die diese Einstufung allerdings als Beleg für eine gesundheitsschädliche Wirkung sehen.<sup>68</sup>

### Einwohner\_innenversammlung

Einige Fragen beziehen sich auf die Auswahl des Veranstaltungsorts. Am Abend der Versammlung konnten wegen beschränkter Raumkapazität nicht alle Interessierten eingelassen werden. Auch nach den Konsequenzen der Veranstaltung wurde gefragt.

#### Antwort

Die Einwohner\_innenversammlung musste gemäß § 20a Gemeindeordnung Baden-Württemberg innerhalb von drei Monaten durchgeführt werden. Terminlich war der Paulussaal die einzige räumliche Möglichkeit mit mehr als 800 Plätzen. Es waren bei der Versammlung insgesamt 900 Menschen im Paulussaal, davon ein größerer Anteil von Interessierten aus dem Umland. Ca. 60 Interessierte mussten aus Sicherheitsgründen am Eingang abgewiesen werden. Die Veranstaltung konnte live im Internet per Videostream verfolgt werden und steht auch heute noch Interessierten zur Verfügung.<sup>69</sup>

Nach der Gemeindeordnung Baden-Württemberg (§ 20a, Abs. 4) sollen die Vorschläge und Anregungen der Einwohner\_innenversammlung vom hierfür zuständigen Organ der Gemeinde behandelt werden. Dies geschieht mit Gemeinderatsdrucksache G-20/050. Die Sitzung des Gemeinderats ist öffentlich.

---

<sup>68</sup> [https://media.swissre.com/documents/SONAR\\_%20Emerging\\_risk\\_insights\\_from\\_Swiss\\_Re.pdf](https://media.swissre.com/documents/SONAR_%20Emerging_risk_insights_from_Swiss_Re.pdf)  
[https://www.emf.ethz.ch/fileadmin/redaktion/public/downloads/3\\_angebot/veranstaltungen/SciBr21\\_SwissRE\\_Schneider.pdf](https://www.emf.ethz.ch/fileadmin/redaktion/public/downloads/3_angebot/veranstaltungen/SciBr21_SwissRE_Schneider.pdf) (jeweils abgerufen am 09.12.2019)

<sup>69</sup> <https://www.freiburg.de/pb/1463388.html> (abgerufen am 09.12.2019)

## Finanzielle Auswirkungen

Einige Beiträge fragen nach finanziellen Auswirkungen für Kommunen und Bund, die durch die Einführung von 5G und die Versteigerung der Frequenzen entstehen.

### Antwort

Nach Aussage der Bundesregierung im Juni 2019 sollen die Erlöse aus der Versteigerung der 5G-Frequenzen von ca. 6,5 Milliarden €, die dem Bund zustehen, in den Ausbau der digitalen Infrastruktur investiert werden, 30% davon in die Digitalisierung der Schulen.<sup>70</sup>

## Strahlungswerte in Freiburg

Einige Beiträge fragen nach konkreten Strahlungswerten in Freiburg, um Räume ohne oder solche mit höherer Strahlung zu identifizieren.

### Antwort

Neben der Tatsache, dass die wesentliche Strahlenbelastung im Alltag von persönlichen Mobilfunkgeräten ausgeht (siehe „Schutz vor Strahlung“) gilt für Mobilfunkstandorte: Die Strahlungsleistung hängt wesentlich von den Standorten der Sendeanlagen ab. Die Bundesnetzagentur nimmt Messungen vor, um die Einhaltung der Grenzwerte zu überprüfen. Andere Strahlungsrisiken (z.B. Radon) werden von anderen Behörden<sup>71</sup> zum Schutz der Bevölkerung überwacht.

Durch das Bescheinigungsverfahren nach §§ 4 ff. BEMFV sind die Mobilfunkanlagenstandorte transparent<sup>72</sup>. Messstationen sind – falls vorhanden – aufgeführt. Deren Messwerte werden im Verhältnis zu den gesetzlichen Grenzwerten dargestellt.

## Sonstige Fragen

Hier sind Fragen aufgeführt, die sich keinem Themenbereich direkt zuordnen ließen.

### Wird die Stadt städtische Gebäude für 5G Sendeanlagen zur Verfügung stellen?

Der städtische Mobilfunkbeschluss (letzte Fassung 2011) schränkt den Betrieb von Mobilfunksendeanlagen auf städtischen Gebäuden stark ein. Der Gemeinderat hat sich auch bereits in den Jahren 2001 bis 2003 und im Jahr 2009 sowie 2011 mit dem Thema Mobilfunk befasst:

"Am 27.11.2001 hat er auf der Grundlage der Drucksachen G-01/128, G- 01/128.1 und G-01/128.2 erstmals einen Beschluss (Anlage 1) gefasst, nach dem auf städtischen Immobilien, die entweder selbst sensible Einrichtungen enthalten (Wohngebäude, Schulen, Kindergärten, Altenheime, Kliniken etc.) oder im Umkreis von 500 m derartiger Einrichtungen liegen, keine weiteren Mobilfunksendeanlagen installiert werden dürfen."<sup>73</sup> Dieser Beschluss wurde 2011 etwas modifiziert: Sofern sich die Strahlungsbelastung insgesamt reduziert, können ausnahmsweise auch städtische Gebäude/Flächen zur Verfügung gestellt werden.

Diese Einschränkung wirkt sich kontraproduktiv zum beabsichtigten Ziel der Emissionsminimierung aus (siehe „Status in Freiburg / kommunale Steuerungsmöglichkeiten“).

---

<sup>70</sup> <https://www.tagesschau.de/inland/5g-auktion-105.html> (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>71</sup> Allen voran die Landesanstalt für Umwelt, Baden-Württemberg (LUBW): <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de>

<sup>72</sup> <https://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/Default.aspx> (abgerufen am 11.12.2019)

<sup>73</sup> Vgl. Drucksache G-11/092, 9.6.2011, S.4 Drucksache G-11/092, 9.6.2011, S.4

## „Mobilfunk der 5. Generation (5G) in Freiburg“

---

Wird die Stadt eigene 5G-Infrastruktur für sich und für Vereine ausbauen und sich um "Campus Lizenzen" bemühen?

Nein, dazu gibt es derzeit keine Planungen.

Angenommen, eine 5G Station wird für 3,7 GHz genehmigt und errichtet: Darf der Betreiber dann später auf 10 GHz oder 20 GHz ohne weitere Genehmigung erweitern?

Dies ist derzeit noch nicht geregelt und wird vermutlich bei der Vergabe der neuen Frequenzen durch die Bundesnetzagentur geklärt.

Durch welche Alternativen zu 5G können die Strahlenbelastungen verringert werden?

Sensorik-Netze, wie beispielsweise LoRaWAN, NB-IoT oder sigfox, haben bei großer Energie- und Dateneffizienz eine geringe Sendeleistung.<sup>74</sup> In der Digitalisierungsstrategie der Stadt Freiburg werden diese Technologien bevorzugt, sofern sie für den jeweiligen Anwendungsfall ausreichen.<sup>75</sup>

Wie schätzen Sie angesichts der elektromagnetischen Neutralität die Möglichkeiten der Kommunikation durch sichtbares Licht (VLC, mit mehreren neuen von Philips und zahlreichen anderen Herstellern) zum Einsatz von WLAN, insbesondere an Schulen, ein?

Auch das sichtbare Licht ist Teil des elektromagnetischen Spektrums, und zwar mit deutlich höherer Frequenz.<sup>76</sup> Inwieweit eine drahtlose Kommunikation durch Licht (LiFi) WLAN (WiFi) ablösen kann, ist zu diesem Zeitpunkt nicht abzuschätzen.

Welcher Mehrwert entsteht für Schüler in der Schule durch Nutzung mobiler Geräte im Vergleich zu kabelgebundenen Geräten? (Schon vor 30 Jahren - 1990 - gab es Computer für den Schulunterricht)

Die Wirkung digitaler Medien im Unterricht kann nur im Zusammenhang mit der Komplexität von Unterrichts- und Lernprozessen erzielt und erklärt werden. Vergleiche hierzu die Studien:

- Delia Hillmayr, Frank Reinhold, Lisa Ziernwald, Kristina Reiss: Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe. Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit; Zentrum für internationale Vergleichsstudien (ZIB) an der TU München<sup>77</sup>
- Wayne Holmes, Stamatina Anastopoulou, Heike Schaumburg und Manolis Mavrikis: Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien. Ein roter Faden.<sup>78</sup>
- Prof. Dr. Bardo Herzig: Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht?<sup>79</sup>

Etwas vereinfachend und zugespitzt auf den Mehrwert mobiler Geräte kann gesagt werden: Mobile Endgeräte erhöhen die individualisierte Nutzung digitaler Medien beim Lernen, indem sie durch spezielle Aufgabenauswahl, flexiblere Nutzung des Lernzusammenhangs und des Lernortes, zum Beispiel in Gruppen, zum Beispiel in der Natur, zum Beispiel beim Aufzeichnen und Ausmessen naturwissenschaftlicher Phänomene, das Lernen der einzelnen Schülerin und des einzelnen Schülers ganz spezifisch unterstützen. Insbesondere in personalisierten Lernkonzepten erlauben sie sehr viel mehr an Flexibilität im individuellen Lernen und unterstützen dabei durch

---

<sup>74</sup> Siehe: [https://de.wikipedia.org/wiki/Low\\_Power\\_Wide\\_Area\\_Network](https://de.wikipedia.org/wiki/Low_Power_Wide_Area_Network) (abgerufen am 09.12.2019)

<sup>75</sup> <https://digital.freiburg.de/kapitel/netze-energie-verkehr/handlungsfelder> (abgerufen am 11.12.2019)

<sup>76</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Elektromagnetisches\\_Spektrum](https://de.wikipedia.org/wiki/Elektromagnetisches_Spektrum) (abgerufen am 9.12.2019)

<sup>77</sup> Online verfügbar: <https://www.waxmann.com/?eID=texte&pdf=3766Volltext.pdf&typ=zusatztext> (abgerufen am 8.1.2020)

<sup>78</sup> Online verfügbar: [https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/publications/pdf/2018-06/Studie\\_Personalisiertes\\_Lernen.pdf](https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/publications/pdf/2018-06/Studie_Personalisiertes_Lernen.pdf) (abgerufen am 8.1.2020)

<sup>79</sup> Online verfügbar: [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie\\_IB\\_Wirksamkeit\\_digitale\\_Medien\\_im\\_Unterricht\\_2014.pdf](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_IB_Wirksamkeit_digitale_Medien_im_Unterricht_2014.pdf) (abgerufen am 8.1.2020)

ihren lernortungebundenen Einsatz auch kooperative oder kollaborative Lernformen.

Auf die individuellen Gegebenheiten einer Schülerin, eines Schülers angepasste Lernformen tragen maßgeblich dazu dabei, die Intensität des Lernens zu erhöhen und den Lernerfolg zu verbessern.

**Mikrowellen werden auch als Waffensystem benutzt! Wie einfach/wahrscheinlich ist durch Nutzung der 5G Stationen durch Hacker oder Staaten die gewollte Schädigung von Menschen bis hin zum Tod?**

Die Strahlung und Energieleistung der 5G-Sendeanlagen sind gering: sie kann nicht als Waffe eingesetzt werden. Ein sogenanntes "Active Denial System" (ADS) arbeitet laut Wikipedia mit Mikrowellen einer Frequenz von 95 Gigahertz. Die versteigerten 5G-Frequenzen liegen zwischen 2 - 3,6 GHz.<sup>80</sup>

**Herr Mutter: „Energiewende ohne 5G ist nicht möglich.“**

Der Digitalisierungsbeauftragte der Stadt Bernd Mutter wird hier falsch zitiert. Richtig lautet das Zitat: "Ohne Digitalisierung ist die Energiewende nicht zu schaffen".<sup>81</sup> Er beruft sich sinngemäß auf Prof. Maja Göpel vom WBGU "...viele der Nachhaltigkeitsziele, also zum Beispiel die Energiewende mit erneuerbarer Energieversorgung, (werden) nur mit Digitalisierung funktionieren –, weil wir die sehr unterschiedlichen erneuerbaren Energien nur durch Smart Grids und gut kalibrierte Speicher zu stabiler Versorgung miteinander verbinden können."<sup>82</sup>

## Antworten von Externen

Einige Fragen richteten sich nicht direkt an die Stadtverwaltung. Sofern sie inhaltlich nicht bereits durch die o.a. Themenbereiche abgedeckt sind, wurden sie an Externe weitergeleitet.

**Kann man eine 5G Antenne mit "phased array" Richtwirkung so programmieren, dass sie garantiert nicht in Richtung auf Kindergärten und Krankenhäuser abstrahlt, wenn die Einrichtung auf eine Innenraumabdeckung durch Mobilfunk verzichtet?**

Dr. Rüdiger Quay, stellvertretender Institutsleiter Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF):

„Man kann jede Antenne so einstellen, dass sie das tut oder auch nicht tut. Das macht man über die Richtwirkung der Antenne, d.h. über ihre Form. Man will ja bei Mobilfunk üblicherweise möglichst wenige Antennen, daher strahlen diese in alle Richtungen wegen der Netzabdeckung. Dann will man keine Richtwirkung. Das passiert übrigens auch heute schon bei Kindergärten und um die allgemeinen Grenzwerte einzuhalten, man nutzt die Richtwirkung konkret aus, um die auszunehmen.“

Phased Array Antennen sind genauso wie jede Antenne, diese nutzen nur die zusätzliche Möglichkeit der elektronischen Schwenkung, d.h. man kann sie steuern, ohne die Antenne mechanisch zu drehen.

D.h. die Antwort ist ja. Mit Phased Arrays hat man mehr Möglichkeiten der konkreten Steuerung, um Bereiche auszunehmen.“

---

<sup>80</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Active\\_Denial\\_System](https://de.wikipedia.org/wiki/Active_Denial_System) (abgerufen am 9.12.2019)

<sup>81</sup> Nachzuhören im Videomitschnitt bei 2:02:45 - [https://youtu.be/\\_ALGk8skp6g?t=7365](https://youtu.be/_ALGk8skp6g?t=7365) (abgerufen am 20.1.2020)

<sup>82</sup> Quelle: <https://t3n.de/magazin/nachhaltigkeitsforscherin-maja-248375/> (abgerufen am 20.1.2020)



### **Wieso sind Mobilfunkmasten auf Kliniken angebracht und wieso wird WLAN in Krankenhäusern verwendet, obwohl dies „empfindliche“ Örtlichkeiten mit „sensiblen“ Menschen sind?**

Prof. Dr. Frederik Wenz, Leitender Ärztlicher Direktor, Universitätsklinikum Freiburg:

„Initial war man vor 10 - 15 Jahren sehr zurückhaltend mit dem Gebrauch von Handys etc. in Kliniken. Unter kontrollierten Bedingungen wurden dann die Einschränkungen gelockert. Inzwischen blickt man auf einen langjährigen Einsatz von WLAN in Kliniken zurück, was unsere Patienten sehr schätzen. Hinweise auf negative Auswirkungen gibt es bis dato nicht.“

### **Haben Sie bereits mit Ihren Kollegen der Radio-Onkologie über jüngste Ergebnisse der Forschung zur Beeinflussung von Gewebezellen durch Gigahertzstrahlung gesprochen?**

Prof. Dr. Frederik Wenz, Leitender Ärztlicher Direktor, Universitätsklinikum Freiburg:

Gigahertzstrahlung unterscheidet sich ganz wesentlich von Röntgenstrahlung und kann in der biologischen Wirkung nicht verglichen werden.

### **Bei welchen Punkten in der "modernen Medizin" reicht 4G nicht?**

Prof. Dr. Frederik Wenz, Leitender Ärztlicher Direktor, Universitätsklinikum Freiburg:

Mit zunehmender Datenmenge und Notwendigkeit der Datenübertragung in Echtzeit ergeben sich zunehmend Einsatzgebiete in der Medizin, bei denen 4G nicht mehr oder nur mit Einschränkungen ausreicht. Das gilt vor allem in der Notfallmedizin und in der Telemedizin.