

Wissenschaftlicher Dienst informiert das EU-Parlament über Gefahrenpotenziale von 5G und stellt behördliche Risikointerpretation und geltende Grenzwerte infrage

EU-Briefing: „Studien deuten darauf hin, dass 5G die Gesundheit von Menschen, Pflanzen, Tieren, Insekten und Mikroben beeinträchtigen könnte!“

Vorwort von diagnose:funk

Mit dem Dokument „Effects of 5G wireless communication on human health“ weist der Wissenschaftliche Dienst des Europäischen Parlaments auf die Risiken der 5G-Mobilfunktechnologie hin. Der eindeutige Tenor: Aufgrund des Forschungsstandes darf 5G nicht eingeführt werden. Das Briefing ist eine Entscheidungsgrundlage für EU-Abgeordnete, also noch nicht unter dem Druck der Mobilfunkindustrie geglättet oder verwässert. Im Briefing werden all die Beschlüsse von EU-Gremien seit 1999 aufgezählt, in denen immer wieder auf die Gesundheitsgefahren hingewiesen wird und in denen die Regierungen aufgefordert werden, Schutzmaßnahmen zu ergreifen und Verbraucher über Gesundheitsgefahren durch Mobilfunkstrahlung aufzuklären. Diese EU-Beschlüsse wurden in Deutschland nie umgesetzt. Im Gegenteil: Die Verharmlosungspolitik herrscht bis heute vor.

Die Hauptaussagen des EU-Briefings zu Gesundheitsgefahren durch 5G lauten:

- > „Die derzeitigen Vorsorgebestimmungen der EU über die Exposition gegenüber drahtlosen Signalen, die Empfehlung des Rates zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz), ist nun 20 Jahre alt und berücksichtigt daher nicht die spezifischen technischen Merkmale von 5G.“
- > „Studien zeigen, dass gepulste EMF (Elektromagnetische Felder) in den meisten Fällen biologisch aktiver und daher gefährlicher sind als nicht gepulste EMF. Jedes einzelne drahtlose Kommunikationsgerät kommuniziert zumindest teilweise über Pulsationen, und je intelligenter das Gerät, desto mehr Pulsationen. Folglich kann 5G zwar leistungsmäßig schwach sein, aber seine dauerhaft künstliche Impulsstrahlung kann Wirkung zeigen. Zusammen mit der Art und Dauer der Exposition scheinen Eigenschaften des 5G-Signals wie das Pulsieren die biologischen und gesundheitlichen Auswirkungen der Exposition zu verstärken, einschließlich der DNA-Schäden, die als Ursache für Krebs angesehen werden. DNA-Schäden werden auch mit dem Rückgang der Fortpflanzungsfähigkeit und neurodegenerativen Krankheiten in Verbindung gebracht.“
- > „Die jüngste wissenschaftliche Literatur zeigt, dass kontinuierliche drahtlose Strahlung biologische Auswirkungen zu haben scheint, insbesondere wenn man die besonderen Eigenschaften von 5G berücksichtigt: die Kombination von Millimeterwellen, eine höhere Frequenz, die Anzahl der Sender und die Anzahl der Verbindungen. Verschiedene Studien deuten darauf hin, dass 5G die Gesundheit von Menschen, Pflanzen, Tieren, Insekten und Mikroben beeinträchtigen könnte - und da 5G eine noch nicht getestete Technologie ist, wäre ein vorsichtiger Ansatz angebracht. Die Allgemeine Erklärung



Impressum

brennpunkt: Ausgabe März 2020
Online Veröffentlichung auf www.EMFData.org

Bestellung Printausgabe:

shop.diagnose-funk.org/brennpunkt, Bestellnr. 239
bestellung@diagnose-funk.de

Herausgeber und V.i.S.d.P

Diagnose-Funk e.V.
Postfach 15 04 48
D-70076 Stuttgart
www.diagnose-funk.org

Diagnose-Funk Schweiz
Heinrichgasse 20 CH - 4055 Basel
kontakt@diagnose-funk.ch

Unterstützen Sie diagnose:funk als Förderer

Online spenden:
www.diagnose-funk.org/unterstuetzen

Spendenkonto

Diagnose-Funk e.V.
IBAN: DE39 4306 0967 7027 7638 00
BIC: GENODEM1GLS | GLS Bank

der Menschenrechte der Vereinten Nationen, die Vereinbarungen von Helsinki und andere internationale Verträge erkennen an, dass ein erklärtes und informiertes Einverständnis der Betroffenen - bevor es zu Eingriffen kommt, welche die menschliche Gesundheit beeinträchtigen - ein wesentliches, grundlegendes Menschenrecht ist. Dieses Recht muss noch kontroverser diskutiert werden, wenn man die Exposition von Kindern und Jugendlichen in Betracht zieht.“

- > Den Argumenten, wonach die Studienergebnisse der NTP-Studie angeblich keine Relevanz für Menschen hätten, wird mit den Argumenten der NTP-Forscher entgegengetreten: „Nach Ansicht des Autors war die Expositionsintensität im Gehirn von Ratten in der NTP-Studie ähnlich wie die potenzielle Exposition von Menschen durch Mobiltelefone.“
- > „Die Europäische Kommission hat noch keine Studien über die potenziellen Gesundheitsrisiken der 5G-Technologie durchgeführt.“

Das EU-Papier deckt sich in der Hauptaussage mit den Appellen von Wissenschaftlern und würdigt die Appelle, die ein Moratorium für 5G fordern.

Weitere neue Dokumente stützen diese Forderung nach einem Stopp von 5G und einer Technikfolgenabschätzung. In dem **Review zu 5G** von Kostoff et al. (2020), einem Team von US-amerikanischen und griechischen Toxikologen mit dem Titel „*Gesundheitsschädliche Auswirkungen des 5G-Mobilfunks unter realen Anwendungsbedingungen*“ heißt es in den Schlussfolgerungen: „Leider gibt es eine große Datenlage aus Labor- und epidemiologischen Studien, die zeigt, dass frühere und gegenwärtige Generationen drahtloser Netzwerktechnologien erhebliche negative Auswirkungen auf die Gesundheit haben.“ Wenn man die Strahlung in Kombination mit anderen schädigenden Umwelteinwirkungen betrachte, was bisher gar nicht gemacht wird, würden die negativen Auswirkungen der Strahlung erheblich verstärkt. Und: „Die Überlagerung einer bereits vorhandenen toxischen drahtlosen Strahlungsumgebung mit 5G-Strahlung wird die bereits nachgewiesenen nachteiligen Auswirkungen auf die Gesundheit noch verstärken. Weit mehr Forschung und Tests von potenziellen 5G-Gesundheitseffekten unter realen Bedingungen sind erforderlich, bevor eine weitere Einführung gerechtfertigt ist.“²

Im **Review** von Simko / Mattson (2019), Auftraggeber die Telekom, werden 94 Studien zu Millimeterwellen analysiert: „Achtzig Prozent der in vivo-Studien zeigten Reaktionen auf die Exposition, bei 58% der in vitro-Studien wurden Effekte nachgewiesen.“³ Es wurden sowohl thermische als auch nicht-thermische Effekte bei unterschiedlichsten Feldstärken nachgewiesen. Simko et al. schreiben: „Die verfügbaren Studien liefern keine ausreichenden und zufriedenstellenden Informationen für eine aussagekräftige Sicherheitsbewertung oder zu der Frage nach nichtthermischen Effekten. Es besteht

Forschungsbedarf zu folgenden Themen: lokale Wärmeentwicklung auf kleinen Oberflächen, z.B. Haut oder Auge, und zu anderen Umwelteinflüssen.“ Es wird auch dezidiert der Forschungsbedarf zur Wirkung auf Insekten angesprochen (S.11).

In einer weiteren Analyse von Blackman/Forge (2019) für das EU-Parlament zu 5G wird festgestellt, dass niemand gesichert wisse, wie sich die 5G-Installation auf die menschlichen Zellen, auf alle Lebewesen und die Natur auswirken werde:

„Es gibt erhebliche Bedenken hinsichtlich der möglichen Auswirkungen auf die Gesundheit und Sicherheit, die sich aus einer potenziell viel höheren Belastung durch hochfrequente elektromagnetische Strahlung durch 5G ergeben könnten. Eine erhöhte Exposition kann sich nicht nur aus der Verwendung wesentlich höherer Frequenzen bei 5G ergeben, sondern auch aus dem Potenzial der Bündelung verschiedener Signale, ihrer Dynamik und den komplexen Interferenzeffekten, die insbesondere in dichten Stadtgebieten auftreten können.

Die 5G-Funkemissionsfelder unterscheiden sich deutlich von denen früherer Generationen durch ihre komplexen strahlformigen Übertragungen (Beamforming, df) in beide Richtungen - von der Basisstation über das Mobilteil und zurück. Obwohl die Felder der Strahlen stark fokussiert werden, variieren sie schnell mit Zeit und Bewegung und sind daher unvorhersehbar, da die Signalpegel und -muster als geschlossenes System interagieren. Dies muss noch zuverlässig für reale Situationen außerhalb des Labors abgebildet werden.“⁴

Nach Professor James C. Lins Artikel zur Relevanz der NTP- und Ramazzini-Studien (siehe diagnose:funk Brennpunkt Januar 2020) widerlegt nun auch das vorliegende EU-Papier die Hauptargumente der deutschen Behörden, insbesondere des Bundesamtes für Strahlenschutz, mit denen die scheinbare Unbedenklichkeit der nicht-ionisierenden Strahlung gerechtfertigt wird:

- > Die Forschung habe ergeben, dass von den bisher genutzten Frequenzen (GSM, UMTS, LTE) keine Gesundheitsgefahr ausginge,
- > Die Feldstärken (SAR-Werte) der NTP-Studie seien so hoch, dass ihre Ergebnisse nicht auf den Normalbetrieb des Mobilfunks übertragen werden könnten,
- > Es sei noch nie gelungen, solche Ergebnisse zu reproduzieren,
- > Ergebnisse von Tierversuchen würden sich nicht auf den Menschen übertragen lassen,
- > Nichtionisierende Strahlung habe nicht die Energie, Zellen zu schädigen, deshalb könne auch kein kausaler Wirkmechanismus nachgewiesen werden.
- > Unterhalb des Grenzwertes gäbe es keine Studien, die Risiken und kausale Wirkmechanismen nachweisen.

All diese Scheinargumente sind in der internationalen wissenschaftlichen Literatur sowie im vorliegenden EU-Papier widerlegt. diagnose:funk bezeichnet es als verantwortungslos gegenüber der Gesundheit von Mensch und Natur, dass 5G-Mobilfunk dennoch bereits aufgebaut wird. Mit 8 Forderungen zeigt diagnose:funk, wie eine strahlungsminierte Mobilfunkversorgung technisch und politisch möglich ist. diagnose:funk unterstützt außerdem die bundesweite Bewegung, dass die Gemeinderäte für ihre Kommunen den Stopp von 5G (Moratorium) beschließen, wie dies bereits in Brüssel, Genf, Rom, Florenz sowie in Kommunen in Südtirol und Bayern geschehen ist.⁵ Das EU-Papier wird in den Kommunen dazu beitragen, die Auseinandersetzung über 5G-Mobilfunk zu versachlichen.

8 Forderungen von diagnose:funk für kommunale Regelungen

1. Breitbandnetze (Glasfaser) als Eigenwirtschaftsbetrieb müssen als Teil der Daseinsvorsorge von den Kommunen betrieben werden. Keine Vergabe von Infrastrukturprojekten an ein Monopol. Glasfasernetze sind die Grundlage zur Umsetzung einer strahlungsarmen Mobilfunkversorgung.
2. Trennung der Indoor- und Outdoor-Versorgung zum Schutz der Wohnung vor Strahlung muss Grundlage jeder Mobilfunkplanung sein. Neue Technik muss nachweisbar zu weniger Elektrosmog führen. Kleinzellennetze sind nur dann sinnvoll, wenn sie zu einer deutlichen Senkung der Strahlenbelastung führen.
3. Ein Netz für alle: Es braucht nur ein Mobilfunknetz für alle Betreiber und Nutzer, wie bei Strom, Gas und im Straßenbau. Verpflichtendes Roaming für alle Mobilfunkbetreiber muss umgesetzt werden.
4. Unabhängige Technikfolgenabschätzung ist Pflicht. Sie muss durch eine industrie- und regierungsunabhängige Kommission unter Beteiligung bürgerschaftlicher Interessenverbände erfolgen. Ohne Bewertung der Forschungsergebnisse über die Wirkungen der 5G-Frequenzen auf Mensch, Tier und Natur darf 5G nicht eingeführt werden.
5. Beweislastumkehr: Industrie und Staat müssen die Gesundheitsverträglichkeit der Mikrowellenstrahlung belegen.
6. Umweltschutz ist Pflicht, die Kommune muss über den Netzausbau (zur SmartCity) ein Gutachten zum ökologischen Fußabdruck vorlegen.
7. Das Recht, analog leben zu können, ohne digitale Überwachung, ist ein Grundrecht. Die Datenerfassung darf nur mit ausdrücklicher Zustimmung jedes Bürgers erfolgen. Von Jugendlichen unter 16 Jahren dürfen keine Daten erfasst werden.
8. Erhalt und Schaffung von funkfremen Gebieten für elektrohypersensible Menschen.

Literatur zum Vorwort: Quellenangaben

Hinweis: Auf der Homepage von diagnose:funk sind mit Hyperlinks viele dieser Quellen verlinkt, teilweise mit den Originaltexten: www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1528, Artikel vom 03.03.2019

- 1 EPRS | European Parliamentary Research Service. Autor: Miroslava Karaboytcheva Members' Research Service PE 646.172, February 2020: „Briefing. Effects of 5G wireless communication on human health“
- 2 Kostoff RN, Heroux P, Aschner M, Tsatsakis A, ADVERSE HEALTH EFFECTS OF 5G MOBILE NETWORKING TECHNOLOGY UNDER REAL-LIFE CONDITIONS, *Toxicology Letters* (2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2020.01.020>; Download: http://www.avaate.org/IMG/pdf/toxicology_letters_pre_proof.pdf
- 3 Simkó M, Mattsson MO (2019): 5G Wireless Communication and Health Effects-A Pragmatic Review Based on Available Studies Regarding 6 to 100 GHz. *Int J Environ Res Public Health* 2019; 16 (18): E3406: „Abstract: The introduction of the fifth generation (5G) of wireless communication will increase the number of high-frequency-powered base stations and other devices. The question is if such higher frequencies (in this review, 6-100 GHz, millimeter waves, MMW) can have a health impact. This review analyzed 94 relevant publications performing in vivo or in vitro investigations. Each study was characterized for: study type (in vivo, in vitro), biological material (species, cell type, etc.), biological endpoint, exposure (frequency, exposure duration, power density), results, and certain quality criteria. Eighty percent of the in vivo studies showed responses to exposure, while 58% of the in vitro studies demonstrated effects. The responses affected all biological endpoints studied. There was no consistent relationship between power density, exposure duration, or frequency, and exposure effects. The available studies do not provide adequate and sufficient information for a meaningful safety assessment, or for the question about non-thermal effects. There is a need for research regarding local heat developments on small surfaces, e.g., skin or the eye, and on any environmental impact. Our quality analysis shows that for future studies to be useful for safety assessment, design and implementation need to be significantly improved.“
- 4 Blackman C, Forge S. (2019): 5G Deployment: State of Play in Europe, USA, and Asia. Study for the Committee on Industry, Research and Energy, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, European Parliament, Luxembourg, 2019; diagnose:funk Homepage 12.04.2019, <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1388>, Artikel vom 12.04.2019
- 5 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1385>, Artikel vom 11.04.2019
<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1383>, Artikel vom 06.04.2019



EU-Briefing

Auswirkungen der drahtlosen 5G-Kommunikation auf die menschliche Gesundheit

Anmerkung diagnose:funk: Die Fußnoten entsprechen Hyperlinks im Originaltext. Übersetzung: diagnose:funk, es gilt der englische Originaltext.

Inhalt des Briefings:

- > Unterschied zwischen 5G und aktueller Technologie
- > Regulierung elektromagnetischer Felder und 5G-Exposition
- > Forschung des Europäischen Parlaments zu EMF und 5G-Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit
- > Die Ansichten der Interessenvertreter
- > Der Weg in die Zukunft für 5G

Zusammenfassung

Die fünfte Generation von Telekommunikationstechnologien, 5G, ist grundlegend für die Verwirklichung einer europäischen Gigabit-Gesellschaft bis 2025. Das Ziel, alle städtischen Gebiete, Eisenbahnen und Hauptverkehrsstraßen mit ununterbrochener drahtloser Kommunikation der fünften Generation zu versorgen, kann nur durch die Schaffung eines sehr dichten Netzwerks von Antennen und Sendern erreicht werden. Mit anderen Worten, die Anzahl der Basisstationen mit höherer Frequenz und anderer Geräte wird deutlich zunehmen.

Dies wirft die Frage auf, ob sich höhere Frequenzen und Milliarden zusätzlicher Verbindungen negativ auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt auswirken, was laut Forschung eine ständige Belastung für die gesamte Bevölkerung, einschließlich der Kinder, bedeutet. Während Forscher solche Funkwellen im Allgemeinen nicht als Bedrohung für die Bevölkerung ansehen, hat sich die Forschung bisher nicht mit der konstanten Exposition befasst, die durch 5G hinzukäme. Dementsprechend ist ein Teil der wissenschaftlichen Gemeinschaft der Ansicht, dass mehr Forschung über die möglichen negativen biologischen Auswirkungen elektromagnetischer Felder (EMF) und von 5G erforderlich ist, insbesondere über das Auftreten einiger schwerer menschlicher Krankheiten. Eine weitere Erwägung ist die Notwendigkeit, Forscher aus verschiedenen Disziplinen, insbesondere aus der Medizin und der Physik oder dem Ingenieurwesen zusammenzubringen, um weitere Forschung über die Auswirkungen von 5G zu betreiben.

Die derzeitigen Vorsorgebestimmungen der EU über die Exposition gegenüber drahtlosen Signalen, die Empfehlung des Rates zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz), ist nun 20 Jahre alt und berücksichtigt daher nicht die spezifischen technischen Merkmale von 5G.

Hintergrund

Im Rahmen der „EU-Strategie für den digitalen Binnenmarkt“ hat die Europäische Kommission in ihrer Mitteilung zur „Konnektivität für einen wettbewerbsfähigen digitalen Binnenmarkt 2016 - Auf dem Weg zu einer europäischen Gigabit-Gesellschaft“ - neue politische Maßnahmen vorgestellt. Ziel der Kommission ist es, die Digitalisierung der EU voranzutreiben und ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, indem Netze mit viel höheren Kapazitäten eingerichtet werden. 5G ist der Baustein für die Erreichung einer „Gigabit-Gesellschaft“ bis 2025. Seine Hauptmerkmale würden das Internet der Dinge ermöglichen.

Über den Herausgeber:

Author: Miroslava Karaboytcheva
Members' Research Service
PE 646.172 - February 2020

Übersetzung:

Doris Hensinger, Karsten vom Bruch;
Copyright der Übersetzung bei
diagnose:funk

Disclaimer and Copyright

This document is prepared for, and addressed to, the Members and staff of the European Parliament as background material to assist them in their parliamentary work. The content of the document is the sole responsibility of its author(s) and any opinions expressed herein should not be taken to represent an official position of the Parliament.

Reproduction and translation for non-commercial purposes are authorised, provided the source is acknowledged and the European Parliament is given prior notice and sent a copy.

© European Union, 2020.
Photo credits: © Shutterstock.com.
eprs@ep.europa.eu (contact)
www.eprs.ep.parl.union.eu (intranet)
www.europarl.europa.eu/thinktank (internet)
http://epthinktank.eu (blog)

Dies bedeutet, dass Milliarden von Verbindungen zwischen Geräten Informationen austauschen. (1) Die Kommission hat die folgenden Konnektivitätsziele für 2025 festgelegt:

- > Schulen, Universitäten, Forschungszentren, Krankenhäuser, Hauptanbieter öffentlicher Dienste und digital intensive Unternehmen sollten Zugang zu Download- / Upload-Geschwindigkeiten im Internet von einem Gigabit Daten pro Sekunde haben.
- > Haushalte in Städten und auf dem Land sollten Zugang zu einer Konnektivität mit einer Download-Geschwindigkeit von mindestens 100 Megabit pro Sekunde haben.
- > Städtische Gebiete, Hauptstraßen und Eisenbahnen sollten eine ununterbrochene 5G-Abdeckung haben.
- > Der „5G für Europa: Ein Aktionsplan“ enthält Maßnahmen zur rechtzeitigen und koordinierten Bereitstellung von 5G-Netzen in Europa durch eine Partnerschaft zwischen der Kommission, den Mitgliedstaaten und der Industrie. Diese Initiative betrifft alle privaten und öffentlichen Interessengruppen in allen EU-Mitgliedstaaten.

Das Konnektivitätsziel wurde durch die Zustimmung zum Europäischen Code für elektronische Kommunikation (European Electronic Communication Code EECC) Ende 2018 geregelt, nach welchem die EU-Mitgliedstaaten die Nutzung der neuen 5G-Frequenzbänder bei 700 MHz, 3,5 GHz und 26 GHz (2) bis Ende 2020 (3) und im Einklang mit der EECC genehmigen und reorganisieren müssen. Diese Entscheidung ermöglicht die Aufnahme von 5G-Diensten in der Union.

Laut der von der Europäischen Kommission unterstützten Europäischen 5G-Beobachtungsstelle wurden Ende September 2019 165 Versuche in der Europäischen Union durchgeführt, und 11 Mitgliedstaaten hatten bereits ihre nationalen 5G-Aktionspläne veröffentlicht.

Herausforderungen und Chancen von 5G

Vorteile

Durch den schnelleren Transport viel größerer Datenmengen und die Verkürzung der Antwortzeit ermöglicht 5G die sofortige Verbindung zu Milliarden von Geräten, dem Internet der Dinge und einer wirklich vernetzten EU-Bevölkerung. Darüber hinaus ist zu erwarten, dass die digitale Wirtschaft einen Zugewinn von Millionen von Arbeitsplätzen und Milliarden Euro bringen wird.

Die Möglichkeiten, die die fünfte Generation der drahtlosen

Kommunikation bietet, wie das Herunterladen oder Hochladen von einem Gigabit Daten pro Sekunde, können beispielsweise Vorteile für die militärische und medizinische Forschung bieten, die vom Zugang zu einer derart extrem hohen Gigabit-Konnektivität profitieren könnten. Das Militär, Krankenhäuser, die Polizei und die Banken verwenden jedoch weiterhin Kabelverbindungen, zumindest für ihre wichtigste Kommunikation, hauptsächlich aus Sicherheitsgründen. Kabelgebundene Netzwerke bieten im Allgemeinen eine schnellere Internetgeschwindigkeit und gelten als sicherer. Dies liegt an der Tatsache, dass ein kabelgebundenes Netzwerk nur über eine physische Kabelverbindung zugänglich ist, während bei drahtlosen Netzwerken das Signal außerhalb der physischen Räumlichkeiten gesendet werden kann. Die kabelgebundene Verbindung bietet mehr Kontrolle als Funk oder WLAN, da solche Organisationen bereits Schutz für Server und interne IT-Einrichtungen an ihren physischen Standorten bieten und fast 100% der Bandbreite nutzen, wodurch sich auch die Antwortzeiten verkürzen. Das trägt auch zu mehr Sicherheit bei.

Nachteile

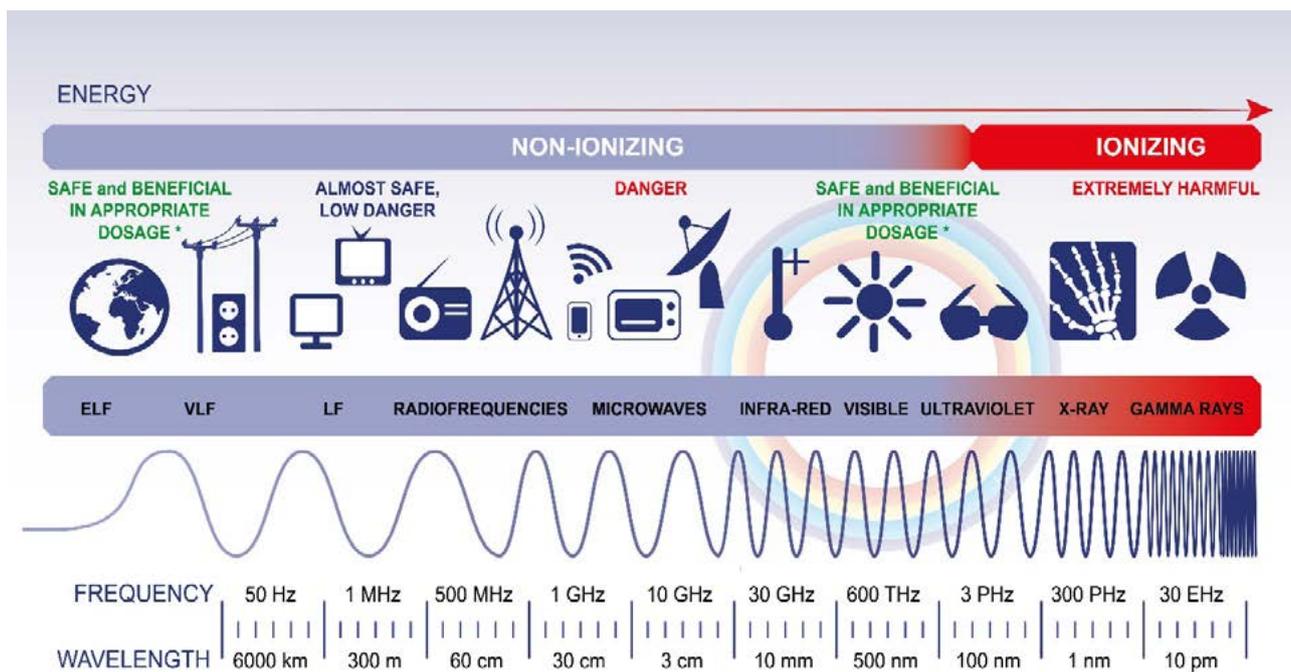
Da es komplexer ist und eine dichtere Abdeckung der Basisstationen (4) erfordert, um die erwartete Kapazität bereitzustellen, kostet die Bereitstellung von 5G viel mehr als frühere mobile Technologien. Nach Schätzungen der Europäischen Kommission werden diese Kosten bis 2025 auf rund 500 Mrd. EUR geschätzt, um das Ziel zu erreichen, einschließlich der 5G-Abdeckung in allen städtischen Gebieten.

Es bleiben Fragen offen, was 5G eigentlich ist, wozu es dient, ob es Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt hat, ob es sicher ist, ob es ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bietet oder ob jemand bereit ist, dafür zu zahlen. (5) Als eine Alternative, so einige Experten (6), seien Glasfasern sicherer, risikoärmer und böten eine höhere Geschwindigkeit als 5G. Glasfasern sind jedoch nicht drahtlos.

Unterschied zwischen 5G und aktueller Technologie

5G verwendet Millimeterwellen und höhere Frequenzen als frühere Technologien und benötigt ein viel umfangreicheres Netzwerk von Antennen und anderen Sendegeräten. Elektromagnetische Felder (EMF) sind unsichtbare Energiebereiche (7), gemessen in Hertz (Hz). Längere Wellenlängen mit niedrigerer Frequenz sind energetisch weniger leistungsfähig, während kürzere Wellenlängen bei höheren Frequenzen stärker sind. Abhängig von der Frequenz gibt es zwei Kategorien von EMF: ionisierende und nichtionisierende Strahlung (siehe Abbildung 1, Seite 06).

Abbildung 1 - Elektromagnetisches Spektrum



Ionisierende Strahlung (mittlere bis hohe Frequenz) umfasst ultraviolette Strahlen, Röntgenstrahlen und Gammastrahlen. Die Energie der ionisierenden Strahlung kann menschliche Zellen schädigen und Krebs verursachen. Nicht-ionisierende Strahlung hat niedrigere Frequenzen und größere Wellenlängen. Viele Experten sind der Meinung, dass nicht-ionisierende Strahlung nur thermische Effekte oder Gewebeerwärmung erzeugt und dass bei hohen Expositionsniveaus temperaturempfindliche biologische Strukturen, einschließlich Menschen, und Prozesse beschädigt werden können. Mikrowellen- und Millimeterwellenlängenstrahlung ist nicht ionisierend. Die Millimeterwelle reicht von etwa 10 bis 1 Millimeter. Dies ist ein sehr effektives Spektrum mit großer Bandbreite, aber es ist auch sehr empfindlich gegenüber externen Einflüssen und kann durch Wände, Bäume oder sogar Regen Störungen ausgesetzt sein.

5G wird erstmalig, zusätzlich zu den bisher in der 2G-, 3G- und 4G-Technologie verwendeten Mikrowellen, Millimeterwellen verwenden. Aufgrund der begrenzten Abdeckung müssen für die Einführung von 5G dessen Zellentennen sehr nahe beieinander installiert werden, was dazu führt, dass die Bevölkerung ständig Millimeterwellenstrahlung ausgesetzt wird. Die Verwendung von 5G erfordert auch den Einsatz neuer Technologien, wie aktive Antennen, die in der Lage sind, Funkwellen zu gerichteten Strahlen zu formen, sowie massive Ein- und Ausgänge.(8). Mit höheren Frequenzen und verkürzten Reichweiten werden die Basisstationen enger in einen Bereich gepackt sein, um eine vollständige Abdeckung zu bieten und Funklöcher zu vermeiden. Dies könnte mögliche Reichweiten von 20 bis 150 Metern mit kleineren Abdeckungsbereichen pro „kleiner Zelle“ bedeuten.(9) Ein Zellenradius von 20 Metern

würde etwa 800 Basisstationen (oder „Small Area Wireless Access Points“ (SAWAPs), der Begriff den die EECC verwendet) pro Quadratkilometer erfordern.

Dies steht im Gegensatz zu 3G- und 4G-Technologien, die große oder „Makro“-Zellen verwenden, Reichweiten von 2 bis 15 Kilometern oder mehr bieten und daher einen größeren Bereich abdecken, aber weniger gleichzeitige Benutzer zulassen, da sie weniger einzelne Kanäle haben.(10) Darüber hinaus wird 5G höhere Frequenzen (11) als frühere G-Netzwerke und eine größere Bandbreite verwenden, wodurch Benutzer drahtlose Daten schneller übertragen können.

Regulierung von elektromagnetischen Feldern und 5G-Exposition

Die Europäische Union

Die Hauptverantwortung für den Schutz der Bevölkerung vor den potenziell schädlichen Auswirkungen von EMF liegt gemäß Artikel 168 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union bei den Regierungen der EU-Mitgliedstaaten. Im Jahr 1996 richtete die Weltgesundheitsorganisation (WHO) das Internationale EMF-Projekt ein, um die wissenschaftlichen Beweise für mögliche gesundheitliche Auswirkungen von EMF im Frequenzbereich von 0 bis 300 GHz zu bewerten. Es hat eine „Modellgesetzgebung“ ausgearbeitet, um einen rechtlichen Rahmen für die Durchführung von Schutzprogrammen gegen nichtionisierende Strahlung zu bieten.

Die Internationale Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP), eine von der WHO formell

Quelle: Polina Kudelkina / Shutterstock.com

anerkannte Nichtregierungsorganisation, gibt Richtlinien zur Begrenzung der Exposition gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (EMF) heraus, die in regelmäßigen Abständen überarbeitet werden. In der EU folgt die **Empfehlung 1999/519/EG** des Rates vom 12. Juli 1999 über die Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber EMF (0 Hz bis 300 GHz) diesen Richtlinien.

Da die Ratsempfehlung den gemeinsamen Schutzrahmen darstellt, der die EU-Mitgliedstaaten leitet und grundlegende Beschränkungen und Referenzwerte in Abhängigkeit von der Frequenz festlegt, geben die folgenden physikalischen Größen grundlegende Beschränkungen für elektromagnetische Felder an:

- > Zwischen 0 und 1 Hz sind Basisgrenzwerte für die magnetische Flussdichte für statische Magnetfelder (0 Hz) und die Stromdichte für zeitvariable Felder (12) bis 1 Hz vorgesehen, um Auswirkungen auf das Herz-Kreislauf- und das zentrale Nervensystem zu verhindern;
- > zwischen 1 Hz und 10 MHz sind Basisgrenzwerte für die Stromdichte (13) vorgesehen, um Auswirkungen auf die Funktionen des Nervensystems zu verhindern;
- > zwischen 100 kHz und 10 GHz sind Basisgrenzwerte für die spezifische Absorptionsrate (SAR) vorgesehen, um eine Wärmebelastung des gesamten Körpers und eine übermäßige lokale Gewebeerwärmung zu verhindern. Im Bereich von 100 kHz bis 10 MHz sind Beschränkungen sowohl für die Stromdichte als auch für die SAR vorgesehen;
- > zwischen 10 GHz und 300 GHz sind grundlegende Beschränkungen der Leistungsdichte vorgesehen, um eine Erwärmung des Gewebes auf oder nahe der Oberfläche des menschlichen Körpers zu verhindern.

Während diese Expositionsgrenzwerte für die EU-Mitgliedstaaten nicht verbindlich sind, haben einige Mitgliedstaaten dennoch strengere Grenzwerte als die oben empfohlenen festgelegt.

Die Empfehlung fordert die Mitgliedsstaaten auf, einen gemeinsamen Schutzrahmen zu schaffen und die Öffentlichkeit über die gesundheitlichen Auswirkungen elektromagnetischer Felder zu informieren, sowie die nationalen Messansätze zu harmonisieren. Der Rat schlägt vor, dass die Europäische Kommission mögliche gesundheitliche Auswirkungen weiterhin überprüft.

Die **Europäische Umweltagentur (EUA)** befürwortet seit langem die **Vorsorge** in Bezug auf die EMF-Exposition und weist darauf hin, dass es in der Vergangenheit Fälle gegeben hat, in denen das Vorsorgeprinzip nicht angewandt wurde, was zu oft irreversiblen Schäden für die menschliche Gesundheit und die Umwelt geführt hat. Angemessene, vorsorgliche und verhältnismäßige Maßnahmen, die jetzt ergriffen werden,

um plausible und potenziell ernste Gesundheitsbedrohungen durch EMF zu vermeiden, dürften aus zukünftiger Sicht als umsichtig und weise angesehen werden. Die EUA fordert, dass die EU-Mitgliedstaaten mehr tun, um die Bürger über die Risiken der EMF-Exposition, insbesondere von Kindern, zu informieren.¹

In seiner **Entschließung vom 2. April 2009** forderte das Europäische Parlament die Kommission auf, die wissenschaftliche Grundlage und die Angemessenheit der EMF-Grenzwerte in der Empfehlung 1999/519/EG zu überprüfen und darüber Bericht zu erstatten.² Das Parlament forderte auch, dass der Wissenschaftliche Ausschuss für neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken (SCENIHR) eine Überprüfung der EMF-Grenzwerte durchführt. Das Parlament forderte die Berücksichtigung der biologischen Auswirkungen, wobei es die Ergebnisse von Studien anerkannte, welche die schädlichen Auswirkungen bei den niedrigsten Niveaus elektromagnetischer Strahlung aufzeigten. Es forderte ebenfalls aktive weitere Forschung und folglich die Entwicklung von Lösungen zur Vermeidung oder Verringerung der zur Übertragung verwendeten Pulsationen. Es schlug vor, dass die Kommission in Abstimmung mit Experten aus den Mitgliedstaaten und der betroffenen Industrie einen Leitfaden zu den verfügbaren technologischen Optionen zur Verringerung der Exposition gegenüber EMF ausarbeitet.

Der Wissenschaftliche Ausschuss der Europäischen Kommission für neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken (SCENIHR) hat den Auftrag, die Risiken elektromagnetischer Felder zu bewerten und überprüft regelmäßig die verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse, um zu beurteilen, ob er die in der Ratsempfehlung 1999/519/EG vorgeschlagenen Expositionsgrenzwerte noch unterstützt. In seiner letzten Stellungnahme vom Januar 2015 wies der SCENIHR darauf hin, dass es keine Beweise dafür gibt, dass EMF-Strahlung die kognitiven Funktionen des Menschen beeinträchtigt oder zu einer Zunahme der Krebsfälle bei Erwachsenen und Kindern beiträgt. Die Internationale EMF-Allianz (IEMFA) wies jedoch darauf hin, dass viele Mitglieder des SCENIHR sich in einem Interessenkonflikt befinden könnten, da sie berufliche Beziehungen zu verschiedenen Telekommunikationsunternehmen unterhalten oder von diesen finanziert wurden.

Folglich gab der Wissenschaftliche Ausschuss für Gesundheit, Umwelt und neu auftretende Risiken (SCHEER), der den früheren Wissenschaftlichen Ausschuss für neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken (SCENIHR) ersetzt, in einer Erklärung im Dezember 2018 eine vorläufige Ein-

1 Siehe dazu die Dokumentationen der EUA „Späte Lehren aus frühen Warnungen“ von 2001 und 2013, <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1039>, Artikel vom 14.02.2016

2 Die Gesundheitsproblematik in Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern. Entschließung des Europäischen Parlaments vom 2. April 2009 zu der Gesundheitsproblematik in Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern (2008/2211(INI))

schätzung der Bedeutung von 5G als hoch an. Darüber hinaus schätzt er das Ausmaß, die Dringlichkeit und die Wechselwirkungen (mit Ökosystemen und Arten) einer möglichen Gefährdung als hoch ein. Es weist darauf hin, dass es biologische Konsequenzen aus einer 5G-Umgebung geben könnte, aber es gibt dazu bisher keine „Beweise und Informationen, um auf deren Grundlage Expositionsrichtlinien für die die 5G-Technologie zu entwickeln“.

Der Europarat

Die **Resolution 1815 (2011) des Europarates**³ weist auf die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen der sehr niedrigen elektromagnetischen Felder in der Umgebung von Hochspannungsleitungen und elektrischen Geräten hin, die Gegenstand laufender Forschung und öffentlicher Debatte sind. Sie stellt auch fest, dass einige nicht-ionisierende Frequenzen mehr oder weniger potenziell schädliche, nichtthermische, biologische Auswirkungen auf Menschen, andere Tiere und Pflanzen zu haben scheinen, selbst wenn sie Werten unterhalb der offiziellen Grenzwerte ausgesetzt sind. In der Resolution werden junge Menschen und Kinder als besonders gefährdete Gruppen identifiziert und es wird darauf hingewiesen, dass es extrem hohe menschliche und wirtschaftliche Kosten verursachen könnte, wenn Frühwarnungen vernachlässigt werden. Die Frage nach den möglichen Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf Umwelt und Gesundheit wird als eine klare Parallele zu anderen aktuellen Themen betrachtet: die Zulassung von Medikamenten, Chemikalien, Pestiziden, Schwermetallen oder genetisch veränderten Organismen. Die Resolution betont, dass die Unabhängigkeit und Glaubwürdigkeit des eingesetzten wissenschaftlichen Fachwissens entscheidend für eine transparente und ausgewogene Bewertung möglicher negativer Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt ist. Die Resolution empfiehlt:

- > alle vernünftigen Maßnahmen zu ergreifen, um die Exposition gegenüber EMF (insbesondere durch Mobiltelefone) zu verringern und insbesondere Kinder und Jugendliche zu schützen, die am meisten gefährdet zu sein scheinen, an einem Kopftumor zu erkranken;
- > die wissenschaftliche Grundlage der gegenwärtigen Normen für die Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern, die von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) festgelegt wurden und schwerwiegende Einschränkungen haben, zu überdenken.
- > die Verbreitung von Informations- und Sensibilisierungskampagnen über die Risiken potenziell schädlicher bio-

logischer Langzeitwirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit, insbesondere gerichtet an Kinder, Jugendliche und junge Menschen im reproduktiven Alter;

- > die Bevorzugung von drahtgebundenen Internetverbindungen (für Kinder ganz allgemein und insbesondere in Schulen) und die strenge Regulierung der Benutzung von Mobiltelefonen durch Schulkinder auf dem Schulgelände;
- > die öffentliche Finanzierung unabhängiger Forschung zur Bewertung von Gesundheitsrisiken zu erhöhen.

Europäisches Parlament

In einer **Entschließung vom 2. April 2009**⁴ zu gesundheitlichen Bedenken im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern wurde die Europäische Kommission aufgefordert, die wissenschaftliche Grundlage und die Angemessenheit der EMF-Grenzwerte in der Empfehlung 1999/519/EG zu überprüfen und darüber Bericht zu erstatten. Sie forderte auch, dass der Wissenschaftliche Ausschuss für neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken eine Überprüfung der EMF-Grenzwerte durchführt.

Forschung über die Auswirkungen von EMF und 5G auf die menschliche Gesundheit

Die wissenschaftliche Literatur über die Auswirkungen von EMF-Exposition und insbesondere 5G wächst schnell. Einige Forschungsarbeiten bestätigen mögliche Gesundheitsrisiken, andere hingegen nicht. Die WHO / Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) (14) hat hochfrequente EMF im Jahr 2011 als **möglicherweise krebserregend** für den Menschen eingestuft. Die IARC hat kürzlich die EMF-Strahlung als Priorität für die Überprüfung in den nächsten fünf Jahren (2020-2024) festgelegt.

Ein Teil der wissenschaftlichen Gemeinschaft - hauptsächlich Ärzte und Forscher in den medizinischen Wissenschaften - behauptet, dass es negative Auswirkungen der EMF-Exposition gibt und dass diese mit der Einführung von 5G zunehmen werden. Ein **5G-Appell wurde 2015** bei den Vereinten Nationen und ab 2017 bei der Europäischen Union eingereicht, wobei immer mehr Wissenschaftler unterschrieben haben (268 Wissenschaftler und Mediziner bis zum 18. Dezember 2019). Die Unterzeichner erklären, dass bei der immer umfassenderen Nutzung der drahtlosen Technologie, insbesondere beim Einsatz von 5G, niemand eine Exposition gegenüber konstanter EMF-Strahlung vermeiden könne, da es eine riesige Anzahl von 5G-Sendern mit geschätzten 10 bis 20 Milliarden

3 Resolution 1815 (2011): The potential dangers of electromagnetic fields and their effect on the environment Parliamentary Assembly; Download auf: <https://www.diagnose-funk.org/download.php?field=filename&id=263&class=DownloadItem>

4 Die Gesundheitsproblematik in Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern. Entschließung des Europäischen Parlaments vom 2. April 2009 zu der Gesundheitsproblematik in Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern (2008/2211(INI))

Verbindungen (zu selbstfahrenden Autos, Bussen, Überwachungskameras, Haushaltsgeräten usw.) gebe. Darüber hinaus heißt es in dem Appell, dass eine große Anzahl wissenschaftlicher Publikationen Auswirkungen der EMF-Exposition wie ein erhöhtes Krebsrisiko, genetische Schäden, Lern- und Gedächtnisdefizite, neurologische Störungen usw. aufzeigen. Der Appell weist nicht nur auf die Schädigung des Menschen, sondern auch der Umwelt hin.

Der Appell empfiehlt ein Moratorium für den Einsatz von 5G für die Telekommunikation bis mögliche Gefahren für die menschliche Gesundheit und die Umwelt von industrieunabhängigen Wissenschaftlern vollständig untersucht worden sind. Sie drängen die EU, der Resolution 1815 des Europarates zu folgen und fordern, dass eine neue Bewertung durch eine unabhängige Task Force durchgeführt wird.

In diesem Zusammenhang halten es einige Wissenschaftler für notwendig, neue Expositionsgrenzwerte festzulegen, die den neuen Merkmalen der Exposition Rechnung tragen. Solche Grenzwerte sollten auf den **biologischen Auswirkungen der EMF-Strahlung**⁵ basieren und nicht auf der energiebezogenen spezifischen Absorptionsrate.

Nichtionisierende Strahlung, zu der auch die Strahlung von Mobiltelefonen und 5G gehört, wird aufgrund ihrer fehlenden Energie im Allgemeinen als harmlos empfunden. Einige der oben genannten Wissenschaftler weisen jedoch darauf hin, dass es im besonderen Fall von 5G nicht um die Energie, sondern um die Pulsung geht (15), und um die Frequenz, der die gesamte Bevölkerung aufgrund des dichten Antennennetzes und der geschätzten Milliarden gleichzeitiger Verbindungen ausgesetzt sein wird. Da 5G ein sehr hohes Pulsationsniveau verwendet, führte das zu der Idee, für 5G höhere Frequenzen zu verwenden, die ein solch hohes Pulsationsniveau erst ermöglichen, um damit sehr große Informationsmengen pro Sekunde übertragen zu können. Studien zeigen, dass gepulste EMF in den meisten Fällen biologisch aktiver und daher gefährlicher sind als nicht gepulste EMF. Jedes einzelne drahtlose Kommunikationsgerät kommuniziert zumindest teilweise über Pulsationen, und je intelligenter das Gerät, desto mehr Pulsationen. Folglich kann 5G zwar leistungsmäßig schwach sein, aber seine dauerhaft künstliche Impulsstrahlung kann Wirkung zeigen. Einhergehend mit der Art und Dauer der Exposition scheinen Eigenschaften des 5G-Signals, wie das Pulsieren, **die biologischen und gesundheitlichen Auswirkungen der Exposition zu verstärken**,⁶ einschließlich

der DNA-Schäden, die als Ursache für Krebs angesehen werden. DNA-Schäden werden auch mit dem Rückgang der Fortpflanzungsfähigkeit und neurodegenerativen Krankheiten in Verbindung gebracht.

Ein 2018 durchgeführter Review von kürzlich veröffentlichten Peer-Review-Artikeln über die biologischen und gesundheitlichen Auswirkungen von Hochfrequenz-EMF, einschließlich 5G, bestätigt auch die verfügbaren Beweise für die Auswirkungen von Millimeterwellen.⁷ Die Überprüfung kommt zu dem Schluss, dass sich die Beweise für die biologischen Eigenschaften hochfrequenter EMF zunehmend häufen und, obwohl sie in einigen Fällen noch vorläufig oder umstritten sind, weisen sie auf die Existenz von mehrschichtigen Wechselwirkungen zwischen hochfrequenten EMF und biologischen Systemen und auf die Möglichkeit onkologischer und nicht-onkologischer (hauptsächlich reproduktiver, metabolischer, neurologischer und mikrobiologischer) Wirkungen hin. Darüber hinaus weist der Review darauf hin, dass trotz dieser Tatsachen und „... obwohl die biologischen Auswirkungen von 5G-Kommunikationssystemen bisher fast nicht untersucht sind, ein internationaler Aktionsplan für die Entwicklung von 5G-Netzen mit einer bevorstehenden Erhöhung der Geräteanzahl und der Dichte kleiner Zellen sowie mit der künftigen Verwendung von Millimeterwellen begonnen“ wurde. Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass Millimeterwellen die Hauttemperatur erhöhen, die Zellproliferation, also das Zellwachstum und die Zellvermehrung, sowie Entzündungs- und Stoffwechselprozesse fördern können. Der Überprüfung zufolge sind weitere Studien notwendig, um die unabhängige Erforschung der gesundheitlichen Auswirkungen von hochfrequenten EMF im Allgemeinen und von Millimeterwellen im Besonderen zu verbessern. (16)

Laut einem **anderen Review von Studien**,⁸ die 2018 veröffentlicht wurden, gibt es weit weniger Forschung, um die Auswirkungen von 5G-Technologien auf Mensch und Umwelt zu bestimmen. In Anbetracht der bereits bestehenden komplexen Mischung aus niedrigeren Frequenzen wird argumentiert, dass die zusätzlich zu diesen die erwartete höherfrequente 5G-Strahlung negative Auswirkungen auf die physische und geistige Gesundheit der Bevölkerung verursachen könnte. Konkret analysiert sie im Fall der Millimeterwellen die Ergeb-

5 Blank M, Goodman RM (2012): Electromagnetic fields and health: DNA-based dosimetry. *Electromagn Biol Med.* 2012 Dec;31(4):243-9. doi: 10.3109/15368378.2011.624662

6 Dimitris J, Panagopoulos (2019): Comparing DNA damage induced by mobile telephony and other types of man-made electromagnetic fields, *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*, Volume 781, July–September 2019, Pages 53-62, <https://doi.org/10.1016/j.mrrev.2019.03.003>. Rezension der Studie im *ElektrosmogReport* September 2019 | 25. Jahrgang, Nr. 3 und auf <https://www.emfdata.org/en/studies/detail?id=529>

7 Ciaula AD (2018): Towards 5G communication systems: are there health implications? *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 2018; <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.01.011>

Rezension der Studie im *ElektrosmogReport* Juni 2019 | 25. Jahrgang, Nr. 2 und auf <https://www.emfdata.org/en/studies/detail?id=521>

Russell CL (2018): 5 G wireless telecommunications expansion: Public health and environmental implications. *Environmental Research* 2018. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.016>

8 Russell CL (2018): 5 G wireless telecommunications expansion: Public health and environmental implications. *Environmental Research* 2018. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.016>; <https://www.emfdata.org/en/studies/detail?id=471> <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935118300161?via%3Dihub>

nisse von Studien, die Auswirkungen auf Haut, Augen und Immunsystem sowie auf bakterielle Antibiotikaresistenzen feststellen. Der Bericht legt nahe, dass die Auswirkungen hochfrequenter EMF epidemiologisch problematisch zu klären sein werden, da keine unbelastete Kontrollgruppe übrigbleibt. Die Studie fordert daher Vorsicht bei der Anwendung dieser neuen Technologie. Der Autor argumentiert, dass Physiker und Ingenieure zwar versichern, dass die einzige Messgröße, die zur Schädigung der Gesundheit führt, Hitze ist, aber medizinische Wissenschaftler weisen darauf hin, dass es andere Mechanismen gibt, durch die die Zellfunktionen durch nicht-thermische Exposition mit Hochfrequenz gestört werden können.

Ein **2016 durchgeführter Review**⁹ wissenschaftlicher Artikel, der experimentelle Daten über die oxidativen Wirkungen von Hochfrequenzstrahlung niedriger Intensität in lebenden Zellen abdeckt, kommt zu dem Ergebnis, dass von 100 derzeit verfügbaren, von Fachleuten überprüften Studien (18 in vitro-Studien, 73 Studien an Tieren, 3 Studien an Pflanzen und 6 Studien an Menschen) „... die sich mit oxidativen Wirkungen von Hochfrequenzstrahlung niedriger Intensität befassen, 93 allgemein bestätigten, dass Hochfrequenzstrahlung oxidative Wirkungen in biologischen Systemen induziert“. Genauer gesagt, zeigen 54 Studien an Laborratten positive Ergebnisse, und 4 von 6 Studien an Menschen waren positiv. Darüber hinaus waren 17 von 18 der in vitro-Studien positiv, darunter zwei an menschlichen Spermien und zwei an menschlichen Blutzellen. Nach Ansicht der Autoren „führt die Analyse der modernen Daten über die biologischen Auswirkungen von hochfrequenter Strahlung niedriger Intensität (RFR) zu der gesicherten Schlussfolgerung, dass dieser physikalische Einfluss ein starker oxidativer Stressor für lebende Zellen ist“.

Eine **2018 an Tieren durchgeführte Studie**¹⁰ zeigte, dass elektromagnetische Strahlung, die von Wifi-Netzwerken ausgesendet wird, zu Hyperglykämie, erhöhtem oxidativem Stress und einer Beeinträchtigung der Insulinsekretion auf den Pankreasinseln der Ratte führen kann. Eine Methode zur Erzeugung von Diabetes bei Laborratten (die langfristig zu Niereninsuffizienz führen kann) besteht darin, sie, wenn auch nur kurzzeitig, 2,4 Ghz auszusetzen.

Ein Bericht des Wissenschaftlichen Rates für elektromagnetische Felder der schwedischen Strahlenschutzbehörde

aus dem Jahr 2019 analysiert zwei große Tierstudien: die Studie des **US National Toxicology Program (NTP)** und die Italienische Studie von **Falcioni et al.**, die den Zusammenhang zwischen Funkwellenexposition und Herzschnannomen bei männlichen Ratten untersucht. (17) Der Bericht kommt zu dem Schluss, dass die Ergebnisse der beiden Studien nicht einheitlich sind und dass kein neuer kausaler Zusammenhang zwischen EMF-Exposition und Gesundheitsrisiken festgestellt wurde. Er empfiehlt, dass weitere Forschung wichtig ist, insbesondere im Hinblick auf die langfristigen Auswirkungen und vor allem, da die gesamte Bevölkerung exponiert sein wird. Er weist darauf hin, dass ein möglicher Zusammenhang zwischen Funkwellenexposition und oxidativem Stress Gegenstand weiterer Forschung sein sollte, ebenso wie der Zusammenhang zwischen schwachen niederfrequenten Magnetfeldern und Leukämie bei Kindern, wie er in epidemiologischen Studien beobachtet wurde.

Die Reaktion der wissenschaftlichen Gemeinschaft auf diesen Bericht wird dokumentiert in dem kürzlich erschienenen „Kommentar zum Nutzen der Studie des Nationalen Toxikologie-Programms zu Daten über hochfrequente Mobilfunkstrahlung für die Bewertung von Gesundheitsrisiken beim Menschen, trotz unbegründeter Kritik, die darauf abzielt, die Ergebnisse bezüglich schädlicher Auswirkungen auf die Gesundheit kleinzureden“.¹¹

Der Autor erklärt, dass die NTP-Studie die Hypothese prüfen sollte, dass Mobilfunkstrahlung bei nichtthermischen Expositionsstärken nicht zu gesundheitsschädigenden Wirkungen führe. Sie sollte Daten zur Bewertung von Gesundheitsrisiken liefern, die durch festgestellte toxische oder karzinogene Wirkungen verursacht werden, da nur wenig über die langfristige Exposition gegenüber Gesundheitseffekten durch Mobilfunkstrahlung bekannt war. Hinsichtlich der Ergebnisse der NTP-Studie verteidigt der Autor unter anderem die Verwendung von Tierversuchen, die es nicht mehr nötig machen, mit der Umsetzung von Strategien zum Schutz der öffentlichen Gesundheit zu warten, bis genügend Daten über Krebs beim Menschen vorliegen. Nach Ansicht des Autors war die Expositionsintensität im Gehirn von Ratten in der NTP-Studie ähnlich wie die potenzielle Exposition von Menschen durch Mobiltelefone.

Eine 2019 von der **Deutschen Telekom finanzierte Übersicht von 94 Artikeln** besagt wiederum, dass die „... verfügbaren Studien keine angemessenen und ausreichenden Informationen für eine aussagekräftige Sicherheitsbewertung oder für die Frage nach nicht-thermischen Auswirkungen liefern. Es besteht Forschungsbedarf hinsichtlich lokaler Wärmeentwicklungen auf kleinen Flächen, z.B. der Haut oder dem

9 Yakyenko I et al. (2016): Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation. *Electromagn Biol Med* 2016; 35 (2): 186-202, Rezension auf <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=162>, erschienen als diagnose:funk Brennpunkt

10 Masoumi A, Karbalaei N, Mortazavi SMJ, Shabani M (2019): Radiofrequency radiation emitted from Wi-Fi (2.4 GHz) causes impaired insulin secretion and increased oxidative stress in rat pancreatic islets. *International Journal of Radiation Biology*. 2019. <https://doi.org/10.1080/09553002.2018.1490039> Rezension im ElektromogReport 4/ 2019 und auf <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=549>

11 Download des Artikels von Ron Melnick auf www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1359, Artikel vom 21.03.2019

Auge, und hinsichtlich etwaiger Umweltauswirkungen. Es gab keine konsistente Beziehung zwischen Leistungsdichte, Expositionsdauer oder -häufigkeit und den Auswirkungen der Exposition“.¹²

Laut einem anderen Review von Studien aus dem Jahr 2019 gibt es seit 2012 keinen merklichen Anstieg der alltäglichen EMF-Exposition, trotz der zunehmenden Nutzung von drahtlosen Kommunikationsgeräten.¹³ Dennoch bleibt es unklar, wie gut diese Studien zur alltäglichen Exposition die absorbierte hochfrequente EMF-Dosis der Bevölkerung repräsentieren. Diese Studie bekräftigt die dringende Notwendigkeit einer besseren Quantifizierung der absorbierten hochfrequenten EMF-Dosis der Bevölkerung durch ihre eigenen Kommunikationsgeräte.

Die Ansichten der Interessengruppen

In Anbetracht der enormen geschätzten Investitionen muss die Mobilfunkindustrie die Regierungen von den wirtschaftlichen und sozialen Vorteilen der 5G überzeugen und breit angelegte Marketingkampagnen durchführen. „Es kommt dieser Branche sehr gelegen, wenn die politischen Entscheidungsträger glauben, dass es einen Wettlauf zwischen den Nationen gibt, um als erste 5G-Dienste einzuführen“. (18)

Die EU-Telekommunikationsindustrie stellt weiterhin fest, dass die Beweise für Schäden durch EMF-Expositionen nicht schlüssig sind. Die öffentlich-private 5G-Infrastrukturpartnerschaft (5G PPP), eine gemeinsame Initiative der Europäischen Kommission und der europäischen Informations- und Telekommunikationsindustrie (IKT) (IKT-Hersteller, Telekommunikationsbetreiber, Dienstleister, KMU und Forschungseinrichtungen), unterstützt Forschung und Innovation zur Entwicklung von 5G-Netzen, die den internationalen Normen und Vorschriften entsprechen, und entwickelt Systeme, die so konzipiert sind, dass sie unterhalb der gesundheitlich unbedenklichen Grenzwerte für elektromagnetische Emissionen betrieben werden können. (19) Sie bezieht sich jedoch nicht auf die biologischen Auswirkungen der 5G-Strahlung.

Dennoch besteht laut IEMFA die Notwendigkeit, die tatsächliche potenzielle Exposition gegenüber 5G zu messen und die Sicherheitsgrenzen einer solchen Exposition zu aktualisieren. Die Allianz fordert mehr Forschung und wissenschaftliche Zustimmung in diesem Sinne. Sie bleibt bei ihrer Forderung, dass Wissenschaftler mit langjähriger Erfahrung in der Erforschung der gesundheitlichen Auswirkungen von EMF in die SCENIHR aufgenommen werden sollten, wie es die IEMFA-

Beschwerde 2015 forderte. (20)

Der weitere Weg für 5G

Es besteht ein dringender Bedarf an wirtschaftlicher Erholung und an Führung bei der Einführung digitaler Technologien; und an einem langfristigen Wirtschaftswachstum in Europa. Es ist jedoch notwendig, dabei auch alle möglichen negativen Begleiterscheinungen zu berücksichtigen. Unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Aspekte von 5G gibt es auf dem Weg zur Erreichung einer „Gigabit-Gesellschaft“ viele Herausforderungen, wie z.B. die Bedenken der Industrie, ob die Pläne für die kommerzielle Einführung von 5G im Jahr 2020 angesichts der technischen Komplexität und der notwendigen Investitionen erfüllt werden.

- › Andere Bedenken beziehen sich auf die Schaffung einer ausreichenden Nachfrage nach 5G, Schutz und Gesundheit, Sicherheit und Umweltfragen.(21) Diese benötigen ein breiteres öffentliches Bewusstsein und die Zustimmung der Öffentlichkeit, was gerade hinsichtlich der möglichen negativen Auswirkungen auf die Gesundheit aufgrund der Unmöglichkeit für die Bürger, sich der ständigen Exposition in einer 5G-Umgebung zu entziehen, doppelt wichtig ist. Die jüngste wissenschaftliche Literatur zeigt, dass kontinuierliche drahtlose Strahlung biologische Auswirkungen zu haben scheint, insbesondere wenn man die besonderen Eigenschaften von 5G berücksichtigt: die Kombination von Millimeterwellen, eine höhere Frequenz, die Anzahl der Sender und die Anzahl der Verbindungen. Verschiedene Studien deuten darauf hin, dass 5G die Gesundheit von Menschen, Pflanzen, Tieren, Insekten und Mikroben beeinträchtigen könnte - und da 5G eine noch nicht getestete Technologie ist, wäre ein vorsichtiger Ansatz angebracht. Die Allgemeine Erklärung der Menschenrechte der Vereinten Nationen, die Vereinbarungen von Helsinki und andere internationale Verträge erkennen an, dass ein erklärtes und informiertes Einverständnis der Betroffenen - bevor es zu Eingriffen kommt, welche die menschliche Gesundheit beeinträchtigen - ein wesentliches, grundlegendes Menschenrecht ist. Dieses Recht muss noch kontroverser diskutiert werden, wenn man die Exposition von Kindern und Jugendlichen in Betracht zieht.

Es gibt eine gewisse Divergenz zwischen den Wissenschaftlern bezüglich der möglichen negativen Auswirkungen von EMF-Exposition und 5G. Experten verfügen selten über einen komplementären Hintergrund in Physik oder Ingenieurwesen und Medizin, daher könnte eine umfassendere wissenschaftliche Expertise durch die Kombination von Forschungsteams mit Erfahrung in allen relevanten Disziplinen erreicht werden. Die Glasfasertechnologie wurde von einigen Experten als sichere Alternative zu 5G vorgeschlagen, da das Signal innerhalb der Faser eingeschlossen ist. Ihr Potenzial ist viel höher

12 Simkó M, Mattsson MO (2019): 5G Wireless Communication and Health Effects-A Pragmatic Review Based on Available Studies Regarding 6 to 100 GHz. *Int J Environ Res Public Health* 2019; 16 (18): E3406:

13 Hamed Jalilian, Marloes Eeftens, Mansour Ziaei, Martin Röösli: Public exposure to radiofrequency electromagnetic fields in everyday microenvironments: An updated systematic review for Europe, *Environmental Research*, Volume 176, September 2019, 108517

als das von 5G, und Glasfaser und Funktechnologien sind nicht vergleichbar. Glasfasernetze, in die heute investiert wird, können in Zukunft für höhere Geschwindigkeiten aufgerüstet werden, während es dazu bei drahtlosen Technologien notwendig ist, das gesamte System zu ändern.

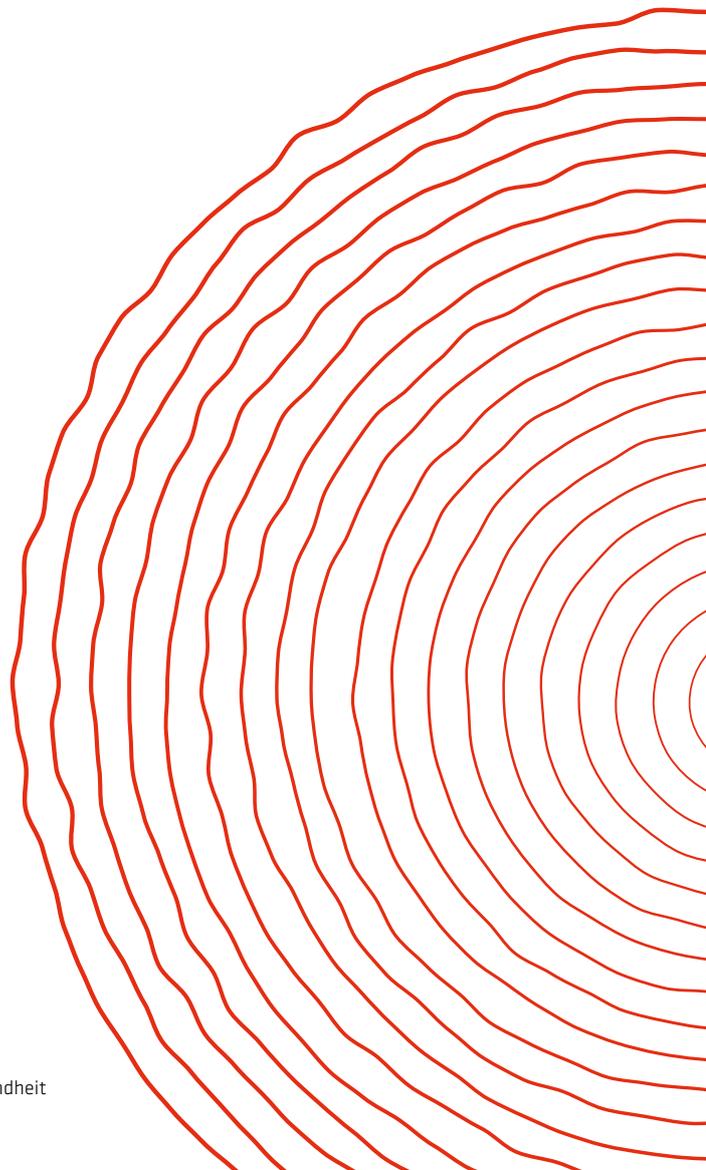
Laut der Studie ‚5G deployment: State of Play in Europe, USA and Asia‘ (‚5G Einführung: Stand der Dinge in Europa, den USA und Asien‘) aus dem Jahr 2019, erstellt für das Europäische Parlament, ist eine langfristige Technologieforschung unerlässlich.¹⁴ „Ein Schlüsselproblem sind die ungewöhnlichen Ausbreitungsphänomene, insbesondere die Kontrolle und Messung der Hochfrequenz-EMF-Exposition mit Multiple Input Multiple Output (MIMO) bei Millimeterwellenfrequenzen für das Handgerät und die Basisstation. Die Technologie ist eine Herausforderung an den derzeitigen Stand der Fachkenntnisse (basierend auf früheren Generationen der zellula-

ren Mobilfunktechnik), sowohl für die Anbieter als auch für die Normungsorganisationen, die die Spezifikationen in künftige 5G-Normen einfließen lassen müssen.“ Die Studie stellt fest, dass das Hauptproblem darin zu bestehen scheint, dass es derzeit nicht möglich ist, 5G-Emissionen in der realen Welt genau zu simulieren oder zu messen.

Um die potenziellen Mechanismen, die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen von EMF zugrunde liegen, besser zu verstehen und die Exposition der Bevölkerung zu beschreiben, wurde 2014 das Projekt „Generalised EMF Research using Novel Methods“ (GERoNiMO) ins Leben gerufen, das im Rahmen des Siebten Rahmenprogramms der EU für Forschung und technologische Entwicklung finanziert wird und sich mit den einschlägigen Fragen zu EMF und Gesundheit befasst. Es schlägt einen sachdienlichen Ansatz vor, bei dem epidemiologische Studien, Expositionsbewertungstechniken, mechanistische und Tiermodelle sowie Expertennetzwerke, welche nach Möglichkeit neue Methoden anwenden, zum Einsatz kommen. Das Projekt endete 2018.

Die Europäische Kommission hat noch keine Studien über die potenziellen Gesundheitsrisiken der 5G-Technologie durchgeführt. (22)

14 Blackman C, Forge S. (2019): 5G Deployment: State of Play in Europe, USA, and Asia. Study for the Committee on Industry, Research and Energy, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, European Parliament, Luxembourg, 2019; Download auf diagnose:funk Homepage 12.04.2019,



Hauptreferenzen

5G Deployment: State of Play in Europe, USA and Asia, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, Directorate-General for Internal Policies, European Parliament, June 2019.

Di Ciaula A., Towards 5G communication systems: Are there health implications?, *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, Volume 221, Issue 3, pp. 367-375, April 2018.

Negreiro M., Towards a European gigabit society Connectivity targets and 5G, EPRS, European Parliament, June 2017.

Russel C., 5 G wireless telecommunications expansion: Public health and environmental implications, *Environmental Research*, Volume 165, pp. 484-495, 2018.

Simko M. and Mattsson M.-O., 5G Wireless Communication and Health Effects – A Pragmatic Review Based on Available Studies Regarding 6 to 100 GHz, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18), September 2019.

Scholz N., Mobile phones and health: Where do we stand? EPRS, European Parliament, March 2019.

DISCLAIMER AND COPYRIGHT

This document is prepared for, and addressed to, the Members and staff of the European Parliament as background material to assist them in their parliamentary work. The content of the document is the sole responsibility of its author(s) and any opinions expressed herein should not be taken to represent an official position of the Parliament.

Reproduction and translation for non-commercial purposes are authorised, provided the source is acknowledged and the European Parliament is given prior notice and sent a copy.

© European Union, 2020.

Photo credits: © PopTika / Shutterstock.com.

eprs@ep.europa.eu (contact)

www.eprs.ep.parl.union.eu (intranet)

www.europarl.europa.eu/thinktank (internet)

http://epthinktank.eu (blog)

Quellen:

- (1) Industry estimates that 5G capacity will be 40 times that offered by current 4G technology. See M. Negreiro, Towards a European gigabit society Connectivity targets and 5G, EPRS, June 2017.
- (2) A Megahertz (MHz) is a million cycles per second and a Gigahertz (GHz) pulses at a billion cycles per second. In order to carry data at faster speeds, each new generation of telecommunications uses higher frequency radio waves.
- (3) See 5G deployment agenda.
- (4) In addition to spectrum licensing costs, a large share of the cost will be due to the much denser network needed, rolling out the small cells necessary to transmit signals in much higher frequency bands.
- (5) See ‚5G Deployment: State of Play in Europe, USA and Asia‘, European Parliament, June 2019.
- (6) Fiber is safer, faster, more reliable, and far more cyber secure and energy efficient than wireless. R. M. Powell. See also similar opinions from experts such as T. Schoechele and P. Héroux.
- (7) Also known as waves or radiation.
- (8) Which would make measuring radiation exposures even more difficult.
- (9) Usually, the longer the wavelength the further it travels. The higher frequency millimetre wavelengths of 5G travel only a few hundred metres.
- (10) See ‚5G Deployment: State of Play in Europe, USA and Asia‘, European Parliament, June 2019.
- (11) Radio frequency includes a continuum of the electromagnetic spectrum wavelengths from around 3 kHz to 300 GHz. The wavelengths in the radio frequency vary from hundreds of metres to fractions of a centimetre. The frequencies used in current digital communications have shorter wavelengths and faster data transfer. This enables the transfer of more data simultaneously.
- (12) Time-varying means that as time (t) increases, the magnetic field changes.
- (13) The amount of charge per unit of time that flows through a unit area of a chosen cross section.
- (14) According to the WHO, EMFs of all frequencies represent one of the most common and fastest growing environmental influences. Exposure of the whole population to EMFs will continue to increase along with technological advance.
- (15) An electromagnetic pulse is a short blowout of electromagnetic energy. Its origin can be manmade and can occur as a radiated, electric, or magnetic field or a conducted electric current.
- (16) Millimetre waves, which will be employed by 5G, are mostly absorbed within a few millimetres of human skin and in the surface layers of the cornea. Short-term exposure can have adverse physiological effects in the peripheral nervous system, the immune system and the cardiovascular system.
- (17) For more information on the two studies, see also the EPRS briefing on Mobile phones and health, March 2019.
- (18) See ‚5G Deployment: State of Play in Europe, USA and Asia‘, European Parliament, June 2019
- (19) According to the limits established by Council Recommendation 1999/519/EC.
- (20) In an open letter from 2011 to the Health and Consumer Policy Commissioner, public interest stakeholders expressed their concerns over the lack of transparency and pluralism in the evaluation of evidence by SCENIHR, and other EU risk assessment committees, of the health risks of non-ionising EMF radiation (see EPRS Briefing, March 2019).
- (21) See EPRS briefing ‚Towards a European gigabit society: Connectivity targets and 5G‘, June 2017.
- (22) See answer given by the European Commission to parliamentary question E-005128/2018(ASW). See also ‚MEP: Commission ‘irresponsible‘ on 5G health risks‘, Euractiv, 12 December 2019.