

Wann gibt es in Deutschland wieder einen Strahlenschutz?

Offener Brief mit Handlungsoptionen an die Präsidentin des Bundesamtes für Strahlenschutz, Dr. Inge Paulini

Jörn Gutbier / Peter Hensinger, diagnose:funk e.V.

An

Frau Dr. Inge Paulini, Präsidentin des Bundesamtes für Strahlenschutz

z.K.

Svenja Schulze, Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Prof. Dirk Messner, Präsident des Bundesamtes für Umwelt

Fraktionen des Deutschen Bundestag

Mitglieder Bundestagsausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung

Mitglieder Bundestagsausschuss für Gesundheit

Mitglieder Bundestagsausschuss für Umwelt

Sehr geehrte Frau Dr. Paulini,

als Sie im Jahr 2017 neu ins Amt kamen, übergaben wir Ihnen die „Leitlinien Strahlenschutz“ des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS),¹ die 2005 zurückgezogen wurden, sowie das Buch von Martin Blank „Overpowered. What science tells us about the dangers of cell phones and other WiFi devices“ mit der Erwartung, dass jetzt eine Phase beginnt, in der das Bundesamt zum Strahlenschutz zurückkehrt. Dies ist nicht geschehen. Doch Strahlenschutz wäre angesichts der wachsenden Belastung der Bevölkerung durch nichtionisierende Strahlung des Mobilfunks notwendiger denn je. Der achte Mobilfunkbericht der Bundesregierung bestätigt, dass die Bevölkerung durch 5G-Mobilfunk einer immer höheren Dosis zelltoxischer Mikrowellenstrahlung ausgesetzt werden wird: *„Die Digitalisierung der Gesellschaft schreitet rasant voran. Dies wird zu einer starken Zunahme der drahtlosen Kommunikation insgesamt, mit vermehrtem Einsatz elektromagnetischer Felder und damit auch zu einer insgesamt höheren Belastung der Bevölkerung führen.“*²

Dies ist eine Herausforderung für den Strahlenschutz. Doch das Bundesamt für Strahlenschutz verbreitet nach wie vor die falsche Einschätzung, dass von Mobilfunk- und WLAN-Strahlung bei den eingesetzten Feldstärken keine Gesundheitsrisiken ausgehen würden. Mit diesem offenen Brief fordert diagnose:funk Sie auf, dass Sie den Kurs des Bundesamtes für Strahlenschutz ändern hin zur Reduktion der Strahlenbelastung der Bevölkerung, hin zum Vorsorgeprinzip. Schützen Sie die Bevölkerung vorsorglich vor elektromagnetischen Feldern, weil bereits heute viele Studien Gesundheitsschäden durch elektromagnetische Felder (EMF) nachweisen. Als Präsidentin des Bundesamtes für Strahlenschutz sind Sie für den Schutz der Bevölkerung vor Strahlung verantwortlich. Im Folgenden gehen wir auf die Studienlage, unterschiedliche Bewertungen und Handlungsoptionen ein.

Ergebnisse wichtiger Studien werden vom Bundesamt für Strahlenschutz verharmlost

Gegenwärtig dokumentiert das EMF-Portal (Referenzdatenbank der Bundesregierung und WHO) ca. 1.600 Arbeiten zu den Frequenzen des Mobilfunks. Die Auswertung dieser Datenbank durch diagnose:funk ist auf EMFdata.org dokumentiert. Dort sind gegenwärtig mehr als 500 Studien eingestellt, die zellverändernde Wirkungen durch Mobilfunkstrahlung zeigen. Die Ergebnisse aller Studien, die wir im Folgenden unter den Punkten 1 bis 5 auflisten, werden vom Bundesamt für Strahlenschutz nicht in die Risikobeurteilung aufgenommen, mit der Behauptung, sie seien nicht aussagekräftig. Das wird von Ihrem Amt immer wieder mit drei Argumenten begründet:

- Studien, die Wirkungen im nichtthermischen Bereich unterhalb der Mobilfunkgrenzwerte nachgewiesen haben, hätten nicht reproduziert werden können.
- Ergebnisse von Tierstudien würden sich nicht auf Menschen übertragen lassen.
- Bisherige Forschungsergebnisse, die gesundheitliche Wirkungen zeigen, seien nicht plausibel, weil sie keine kausalen Wirkmechanismen nachweisen könnten.

Alle drei Argumente des Bundesamtes für Strahlenschutz gehen ins Leere:

- Zu vielen Erstergebnissen liegen Reproduktionsstudien vor.
- Tierstudien sind in der Medizin z. B. bei Medikamenten der Normalfall, das BfS gibt selbst solche Tierstudien in Auftrag.
- Wirkmechanismen von Mobilfunkstrahlung auf Organismen und ihre Zellen sind nachgewiesen.

1. Krebs. Sowohl zu krebsauslösenden als auch krebspromovierenden Wirkungen hat sich gerade in den letzten fünf Jahren die Studienlage enorm weiterentwickelt und geklärt, vor allem durch die Ergebnisse der US-amerikanischen NTP-Studie, der italienischen Ramazzini-Studie und den Studien der österreichischen Unfallversicherung AUVA, den beiden ATHEM-Reports.³ Alle vier Studien weisen nach, dass Mobilfunkstrahlung DNA-Strangbrüche und Krebs auslösen kann. Das wird zusätzlich erhärtet durch die Ergebnisse der epidemiologischen Studien u.a. der schwedischen Gruppe um Prof. Lennart Hardell. Alle Einwände aus Ihrem Amt, dass diese Ergebnisse nicht auf die Mobilfunknutzer anwendbar seien, wurden durch Artikel von Prof. James Lin und die Stellungnahmen von leitend an den Studien beteiligten Wissenschaftlern, Dr. Ron Melnick (NTP-Studie) und Dr. Fiorella Belpoggi (Ramazzini-Studie), entkräftet ebenso von Prof. Wilhelm Mosgöller für die ATHEM-Reports.⁴ Im EU-Briefing-Papier vom Februar 2020 steht dazu: „Nach Ansicht des Autors (Ron Melnick, d:f) war die Expositionintensität im Gehirn von Ratten in der NTP-Studie ähnlich wie die potenzielle Exposition von Menschen durch Mobiltelefone.“⁵ Die Beratergruppe BERENIS der Schweizer Regierung betont, dass die NTP- und Ramazzini-Studien eine Vorsorgepolitik begründen.⁶ Das von Ihrem Amt vorgeschobene Argument, die Ergebnisse dieser Tierstudien ließen sich nicht auf den Menschen übertragen, ist nicht zutreffend. Wenn Krebs bei einer dem Menschen „baugleichen Art“ im Laborexperiment ausgelöst wird, zeigt dies, dass die Substanz grundsätzlich geeignet wäre, auch beim Menschen Krebs auszulösen. Ein Medikament würde bei solchen Ergebnissen, wie wir sie aus den vorliegenden Mobilfunkstudien kennen, noch nicht einmal zur klinischen Testerprobung zugelassen.

Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat 2011 Mobilfunkstrahlung als „möglicherweise krebserregend“ eingestuft. Ihr Amt hat aus diesem Beschluss keine Konsequenzen für eine Aufklärung der Verbraucher gezogen, sondern ignoriert und relativiert bis heute diesen Beschluss. Die Österreichische Ärztekammer kritisiert die verharmlosende Sprachregelung dazu: „Eine in letzter Zeit öfters verbreitete Interpretation, dass ‚possibly carcinogenic‘ als ‚nicht wahrscheinlich oder unwahrscheinlich krebserregend‘ bedeutet, ist falsch und kann als Täuschungsmanöver für Unwissende und Nichtsprachkundige bewertet werden.“⁷ Prof. James Lin fordert, dass die IARC die Einstufung des Krebspotenzials von Mobilfunkstrahlung verschärft.⁸ Auch der Beirat der IARC fordert eine Überprüfung der Eingruppierung mit hoher Dringlichkeit.⁹ Diese Forderung wird auch durch die Studie Ihres Amtes erhärtet, die eine krebspromovierende Wirkung als gesichert bezeichnet.¹⁰

In Italien wird das Krebsrisiko bereits juristisch gewürdigt: Das Berufungsgericht von Turin bestätigt in einem am 13. Januar 2020 veröffentlichten Urteil, dass das Akustikusneurinom des Arbeitnehmers durch die Benutzung des Mobiltelefons kausal verursacht wurde.¹¹ Die Gutachten von ICNIRP-Mitgliedern für die beklagte Arbeitsunfallversicherung INAIL wurden vom Gericht wegen Befangenheit abgelehnt, weil einige Mitglieder der ICNIRP direkt oder indirekt von der Industrie finanziert würden. Auch verpflichtete in Italien ein Gericht drei Ministerien dazu, die Bevölkerung über die Risiken der Mobilfunktechnologie aufzuklären.¹²

Wir halten fest: Die Studieninterpretationen Ihres Amtes stehen im Widerspruch zu denen vieler international renommierter Wissenschaftler und auch der Rechtsprechung in anderen Staaten.

2. Fertilität. Die Studienlage zu Spermenschädigungen ist gut dokumentiert, zuletzt in dem aktuellen Review von Kesari et al. „Radiations and male fertility (2018)“¹³, auch pränatale Schädigungen von Embryos sind dokumentiert. Zur Fertilität liegen weitere 12 Reviews mit der Auswertung von über 130 Einzelstudien vor.¹⁴ In den Stellungnahmen des BfS zur Fertilität werden diese Studien als schlecht gemacht abqualifiziert, ohne dafür Belege anzuführen.

3. WLAN. Gut geklärt ist auch die Studienlage zu WLAN. Im Springer-Reference-Book „Systems Biology of Free Radicals and Antioxidants“ wird im Review von Naziroglu/Akman (2014) „Effects of Cellular Phone- and Wi-Fi-Induced Electromagnetic Radiation on Oxidative Stress and Molecular Pathways in Brain“ aufgrund der Gesamtstudienlage darauf hingewiesen, dass auch schwache WLAN-Strahlung gesundheitsschädlich ist, als ein Wirkmechanismus wird oxidativer Stress identifiziert.¹⁵ Im Januar 2018 erschien der Review von Isabel Wilke mit einer Auswertung von mehr als 100 Studien zur Wirkung von WLAN-Strahlung auf die Gesundheit.¹⁶ Das hat eine enorme Bedeutung angesichts des Plans der Bundesregierung, der Landesregierungen und der Schulträger, alle Schulen im Rahmen des DigitalPaktes Schule mit WLAN auszustatten. Ihr Amt selbst bestätigte eine krebspromovierende Wirkung von EMF bei Bestrahlungsstärken, die unterhalb der geltenden Grenzwerte liegen. Wie kann dann WLAN an Schulen gerechtfertigt werden, wo sich eventuell Kinder oder Lehrer mit einer Krebsbiografie aufhalten?

4. Immunsystem. Unter dem Eindruck der Corona-Krise werden die Gefährdungen des Immunsystems durch Umwelttoxinen diskutiert. Die russische Strahlenschutzkommission RNCNIRP hat bereits in den 1980er Jahren der WHO Ergebnisse zur Wirkung nichtionisierender Strahlung auf das Immunsystem vorgelegt, die auch Ihrem Amt bekannt sind. Die RNCNIRP kommt zu dem Schluss: „Die verfügbaren Daten lassen den Schluss zu, dass das Immunsystem ein kritisches System für die Bewertung der Wirkung von HF (Hochfrequenz, Anm. d. Verf.) bei niedriger Intensität ist und das sollte bei der Entwicklung von Standards berücksichtigt werden.“¹⁷ Wir kritisieren, dass auch diese fundierten Ergebnisse und insgesamt die Forschungsergebnisse aus der ehemaligen Sowjetunion von Ihrem Amt nicht beachtet werden, auch diejenigen nicht, die 1996 für das Bundesamt für Telekommunikation von Prof. Karl Hecht ausgewertet wurden.¹⁸

5. Wirkmechanismus. Ein Wirkmechanismus von hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung ist geklärt: Die Zellveränderungen, die zu Krebs oder Fertilitätsstörungen führen, werden durch oxidativen Zellstress ausgelöst. Der Review von Yakymenko et al. (2016) enthält 93 Studien, die diese entzündlichen Prozesse dokumentieren.¹⁹ Durch die Auslösung entzündlicher Prozesse trägt WLAN- und Mobilfunkstrahlung zur Schwächung des Immunsystems bei. Die Forschungslage zum oxidativen Zellstress hat diagnose:funk in dem Artikel „Mobilfunktechnologie, Mobilfunkstrahlung und Immunsystem“ dokumentiert.²⁰ Unser Brennpunkt „Der Kausalitätsbetrug“ analysiert, warum die Stellungnahmen des BfS zu oxidativem Stress unwissenschaftlich sind.²¹ Neben oxidativem Zellstress werden weitere Wirkmechanismen diskutiert.²²

6. Elektrohypersensibilität. Wenn elektromagnetische Felder nachgewiesenermaßen entzündliche Prozesse in Zellen auslösen, heißt das, dass alle Menschen elektrosensibel sind. Und es gibt Menschen, die die Einwirkungen spüren, sei es durch Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Erschöpfung bis hin zu Herzrasen. Viele dieser unspezifischen Symptome sind in den letzten zehn Jahren massiv angestiegen. Das BfS leugnet jedoch die Existenz von Elektrohypersensibilität. Zur Elektrohypersensibilität liegt seit 2016 eine gründliche Aufarbeitung des Forschungsstandes und ärztlicher Behandlungserfahrung vor. Die EUROPAEM (Europäische Akademie für Umweltmedizin) hat die „EUROPAEM EMF-Leitlinie 2016 zur Prävention, Diagnostik und Therapie EMF-bedingter Beschwerden und Krankheiten“ veröffentlicht. Wir erhalten ständig Berichte von Menschen, die verzweifelt sind, weil sie nicht mehr am normalen Leben teilnehmen können und es für sie keine Anlaufstellen gibt, an die sie sich diskriminierungsfrei und ohne Angst vor Psychologisierung wenden können. Die Menschen mit Elektrohypersensibilität konfrontieren die Gesellschaft mit den Auswirkungen des Milliardengeschäftes Mobilfunk. Deshalb werden sie diskriminiert, psychosomatisiert oder sogar psychologisiert. Passen sie nicht in das heile Bild der Wachstumseuphorie? Nach wie vor psychologisiert das BfS eine Gruppe von Mitmenschen, deren Anteil an der Bevölkerung zwischen 2 % und 8 % geschätzt wird. Die Humanität einer Gesellschaft misst sich an ihrem Umgang mit Minderheiten.

7. Multifaktorielle Wirkungen, Frequenzmix. Die Entwarnungen des BfS zu den Strahlungsrisiken entbehren auch deshalb jeder Grundlage, weil bisher weder die Auswirkungen des Frequenzmixes aus GSM, UMTS, LTE, 5G, WLAN und Radar noch die Wechselwirkungen mit anderen Noxen untersucht wurden. Warum werden vom BfS keine Studien in Auftrag gegeben, die diese Zusammenhänge analysieren?

8. Grenzwerte. Nahezu alle der unter 1 bis 5 aufgeführten Zellschädigungen wurden bei Leistungsflussdichten unterhalb der in Deutschland geltenden Mobilfunkgrenzwerte im nicht-thermischen Bereich ausgelöst. Die Grenzwerte erfassen nur eine Exposition von 6 Minuten, keine Langzeitwirkungen, sie berücksichtigen keine Kinder, keine Schwangeren, keine alten Menschen und keine Kranken.²³ Die Grenzwerte enthalten nach Auskunft der Bundesregierung keine Vorsorgekomponente.²⁴ Die Erklärung des BfS, dass bei Einhaltung der Grenzwerte die Menschen geschützt seien, entbehrt jeder Grundlage. Die neuen Grenzwertrichtlinien der ICNIRP von 2020, die das BfS wiederum als Grundlage seiner Arbeit akzeptiert, sind abzulehnen. Prof. Dr. Hans-Peter Hutter (Wien) begründet dies: „Seit Langem bestimmt eine sehr kleine Anzahl von Personen eines Vereins, der seine Mitglieder selbst bestimmt, die internationale Grenzwertsetzung. Indem die Beobachtungen von Effekten im Niedrigdosisbereich als nicht gesundheitlich relevant bezeichnet beziehungsweise abgetan werden und nur thermische Effekte als einzig relevant dargestellt werden, werden automatisch höhere Grenzwerte abgeleitet als in irgendeinem anderen Gebiet der Umweltmedizin. Diese werden, durch die Mobilfunklobby gestützt, der Politik als ausreichend vermittelt, die das auch zufrieden zur Kenntnis nimmt, weil sie selbst davon durch den Verkauf der Frequenzen und die hohe Steuerleistung der Mobilfunkindustrie profitiert ... Die vorliegende Arbeit sollte bestenfalls ignoriert, aber keinesfalls für internationale Grenzwert-Festlegungen herangezogen werden.“²⁵

9. Gesamtstudienlage. Im Jahr 2017 musste das EMF-Portal die Auswertung der Studienlage zu HF-EMF einstellen, weil keine Folgefinanzierung von der Bundesregierung bewilligt wurde. Offensichtlich hat Ihr Amt sich nicht dafür eingesetzt, dass das EMF-Portal weiter finanziert wird. Seither fehlt eine offizielle kontinuierliche Auswertung und eine wichtige Grundlage für eine aktualisierte Einschätzung der Risiken. Ihr Amt stellt richtigerweise die Forderung, dass man nicht aus Einzelstudien Schlussfolgerungen zu Risiken ziehen kann, sondern dafür Reviews maßgebend sein müssen. Frau Dr. Paulini, Sie kennen die aktuellen Reviews. Diese bestätigen unseren Standpunkt, dass eine Vorsorgepolitik, ja sogar eine Gefahrenabwehr notwendig ist.²⁶ Diese ist die Aufgabe eines Bundesamtes für Strahlenschutz.

Kausalität oder Vorsorgeprinzip?

Im Streitgespräch mit Prof. Wilfried Kühling in einem taz-Interview vom 26.11.2019 erklären Sie, dass keine der bisher vorliegenden Studien die Forderung nach Kausalität erfüllen würde. Erst wenn der Schädigungsmechanismus bekannt sei, von der biologischen Primärwirkung über ggf. veränderte Zellabläufe bis zum funktionellen Schaden, könne auch politisch gehandelt werden. Das klingt vordergründig wissenschaftlich, widerspricht aber gängiger wissenschaftlicher Praxis und fundamental dem Vorsorgeprinzip. Bereits vor 15 Jahren wurde diese Auseinandersetzung mit Ihrem Amt geführt. Das ECOLOG-Institut kritisierte damals: „Von der Strahlenschutzkommission (SSK) wird in ihrer Stellungnahme zu den Risiken nichtionisierender Strahlung vom Juni 2001 zudem gefordert, dass es ein konsistentes Wirkungsmodell gibt, das die Wirkung der Noxe (krankheitserregende Ursache, d. Verf) von der biologischen, biochemischen oder biophysikalischen Primärwirkung bis zum funktionellen Schaden beschreibt, wobei die biologischen Effekte auf den einzelnen Wirkungsebenen ebenfalls experimentell bestätigt sein müssen. Die zusätzliche Forderung ist wissenschaftlich gerechtfertigt, jedoch aus Sicht des Gesundheits- und Umweltschutzes hoch problematisch, da die Bewertung der Evidenz für einen gesundheitsschädlichen Effekt und damit die Dringlichkeit von Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung möglicher Schäden davon abhängig gemacht wird, ob die Wissenschaft in der Lage ist, einen Wirkungsmechanismus zu benennen und zu überprüfen“ (ECOLOG Handbuch).²⁷

Die Europäische Umweltagentur (EUA) bringt es auf den Punkt: „Die Suche nach absoluter wissenschaftlicher Sicherheit darf nicht dazu führen, dass die zu schützenden Menschen auf der Strecke bleiben.“²⁸ Auch das Umweltbundesamt bekräftigt das Vorsorgeprinzip: „Es kann umweltschützendes staatliches Handeln legitimieren oder sogar gebieten. In Situationen der Ungewissheit können die Folgen eines Tuns für die Umwelt wegen unsicherer oder unvollständiger wissenschaftlicher Erkenntnisse nicht endgültig eingeschätzt werden, die vorliegenden Erkenntnisse geben aber Anlass zur Besorgnis. In diesen Fällen muss der Staat nicht abwarten, bis Gewissheit besteht, sondern er kann unter Beachtung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes auf den Besorgnisanlass reagieren.“²⁹

Gegen dieses gesetzlich verbindliche Vorsorgeprinzip verstößt das Bundesamt für Strahlenschutz.

Schutzbehörde oder Legitimationsorgan?

Ihre Forderung nach Kausalität führt dazu, dass keine Vorsorge- und Schutzpolitik eingeleitet wird, damit werden letztlich wirtschaftliche Interessen legitimiert. Gute wissenschaftliche Praxis nutzt zur Interpretation der Studienlage die Bradford-Hill-Kriterien.³⁰ Zu diesem Dissens haben wir im März 2020 den Brennpunkt „Der Kausalitätsbetrug“ herausgegeben, der sich detailliert mit Ihren Ansichten auseinandersetzt.

Ihre Interpretation der Studienlage legitimiert nicht nur den Aufbau der flächendeckenden 5G-Infrastruktur, sondern auch die exzessive Smartphonennutzung. Und offensichtlich erweitern Sie die Aufgaben des Amtes nicht in Richtung mehr Forschung und Verbraucherschutz, sondern in Richtung Risikokommunikation, also Beruhigung der Bürger. Befremdet hat uns diese Aufgabenstellung für Ihre neue Außenstelle in Cottbus.³¹ Frau Dr. Paulini, wir fordern Sie daher auf, sich mit der Studienlage und den Interessenkonflikten der Sie beratenden Gremien und Organisationen zu beschäftigen und die Beweiskriterien, die das Bundesamt für Strahlenschutz bisher anwendet, infrage zu stellen.

EU-Dokumente fordern ein Moratorium für 5G-Mobilfunk

Bereits bei unserem Gespräch im November 2017 mit Ihnen, Frau Dr. Paulini, forderten wir in unserer schriftlichen Vorlage vorausschauend: „Die unkontrollierte Exposition darf es nicht weiter geben, ebenso keine Frequenzzulassung ohne Begleitforschung, wie es aktuell bei 5G der Fall ist.“ Doch Sie haben keine Forschung eingeleitet. Jetzt erst, nach drei Jahren, wurde eine Tierstudie zu den hohen 5G-Frequenzen ab 26 GHz vergeben, dazu noch an Prof. Alexander Lerchl, der v.a. durch seine aktiven Werbeauftritte für die Mobilfunkindustrie auffällt und von der WHO im Jahr 2011 nicht in das IARC-Bewertungsgremium zugelassen wurde.³² Für die bereits versteigerten 5G-Frequenzen und für LTE-Mobilfunk haben Sie bis heute keine eigenen Forschungen zu nichtthermischen Gesundheitsrisiken beauftragt. Die zusätzliche Installation von Tausenden 5G-Antennen wird diese Gesundheitsrisiken jedoch enorm verschärfen. Im Endausbau für das Internet der Dinge und das autonome Fahren werden in den Städten alle 100 Meter Sendeanlagen erforderlich. Und das bereits zu einem Zeitpunkt, zu dem für 5G noch keinerlei Technikfolgenabschätzung vorliegt. Der Leiter des Technikfolgenausschusses des Bundestages nennt 5G ein „Experiment am Menschen“.³³ Der Review von Kostoff et al. (2020)³⁴ enthält eine umfassende Kritik an 5G, vor allem weil das Zusammenwirken verschiedener Funkfrequenzen mit anderen Noxen nicht erforscht ist. Zwei Expertisen für die EU warnen vor der 5G-Einführung.³⁵ So heißt es in einem Briefing für EU-Parlamentarier vom Februar 2020: „Folglich kann 5G zwar leistungsmäßig schwach sein, aber seine konstante künstliche Impulsstrahlung kann sich auswirken. 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 würde – und da 5G eine noch nicht getestete Technologie ist, wäre ein vorsichtiger Ansatz angebracht.“

Gerade wenn man sich über die Studienlage nicht einig ist, es bei wissenschaftlicher Unsicherheit aber deutliche und zahlreiche Hinweise auf Risiken gibt, greift zwingend das Vorsorgeprinzip.³⁶ Ihre Rechtfertigungen der aktuellen 5G-Einführung in vielen Interviews werden weder in wissenschaftlichen Studien noch in EU-Dokumenten geteilt. Das alles verdeutlicht: Alle Versuche, die Kritiker dieser Technologie in eine unwissenschaftliche Ecke zu stellen, scheitern nicht nur an den Tatsachen und wissenschaftlichen Erkenntnissen, sondern sind auch eine Verharmlosung der Gesundheitsrisiken.

Verbraucherschutzregelungen sind notwendig

Ein nicht unerheblicher Anteil der Strahlenbelastung wird durch die mobilen Endgeräte der Nutzer verursacht. Hier ist Aufklärung über mögliche gesundheitliche Schäden dringend notwendig, zumal hier jede einzelne Person weitgehend Verfügungsgewalt über ihre individuelle Exposition hat. Wer soll diese Aufklärung leisten, wenn nicht das Bundesamt für Strahlenschutz und die Politik? Die Hersteller verstecken ihre Warnhinweise nach wie vor im Kleingedruckten, ebenso wie das BfS in Untermenüs auf seiner Homepage! Bei der Infrastruktur, also der Aufstellung von Mobilfunksendeanlagen, hat der Einzelne hingegen keine Einflussmöglichkeit auf die Wahl der Standorte und damit die Höhe der Exposition. Im zuvor zitierten EU-Briefing wird explizit darauf hingewiesen, dass bereits „in der allgemeinen Erklärung der Menschenrechte der Vereinten Nationen, in den Vereinbarungen von Helsinki und anderen internationalen Verträgen“, anerkannt wird: „dass ein erklärtes Einverständnis“ vorliegen muss, „bevor es zu Eingriffen kommt, welche die menschliche Gesundheit beeinträchtigen. ... Dieses Recht muss noch kontroverser diskutiert werden, wenn man die Exposition von Kindern und Jugendlichen in Betracht zieht.“ Wir können nicht erkennen, wo Ihr Amt diesem Rechtsanspruch der Bürger in seiner Arbeit gerecht wird.

Das Bundesamt für Strahlenschutz muss im Sinne des Prudent-Avoidance-Prinzips und des verpflichtenden Vorsorgeprinzips dringend Schutzprinzipien formulieren. Eine Grenzwertanpassung auf ein hohes Schutzniveau, die der wissenschaftlichen Erkenntnis gerecht wird, ist überfällig. Überall, wo strahlungsminimierende technische Alternativen möglich und vorhanden sind, sollten diese vom BfS ausdrücklich gefordert werden. Die aktuelle Studienlage und insbesondere die Statements des ehemaligen ICNIRP-Mitglieds Prof. James Lin und die warnenden EU-Papiere wären jetzt eine gute Gelegenheit, dies zu tun. Über eine für die interessierte Öffentlichkeit bestimmte detaillierte Antwort auf diesen Brief würden wir uns freuen. Die Zeitschrift umwelt · medizin · gesellschaft ist bereit, Ihre Antwort auf diesen offenen Brief zu publizieren.

Mit freundlichen Grüßen

Dipl.-Ing. Jörn Gutbier, Erster Vorsitzender von diagnose:funk
Peter Hensinger, M.A., Zweiter Vorsitzender von diagnose:funk
www.diagnose-funk.de, E-Mail: kontakt@diagnose-funk.de

Stuttgart, den 15.05.2020

diagnose:funk schlägt dem Bundesamt für Strahlenschutz folgende Handlungsoptionen vor

1. Grundsätzliches zur Studienlage

Eine Neuinterpretation der Studienlage ist erforderlich, die sich nicht an der ICNIRP orientiert. Das EMF-Portal muss wieder finanziert werden, um Hochfrequenzforschungen zu dokumentieren und auszuwerten. Auf dieser Grundlage müssen neue Leitlinien zum Strahlenschutz erarbeitet werden, unter Beteiligung von Wissenschaftlern aller Fachrichtungen und diagnose:funk.

2. Das Bundesamt für Strahlenschutz schreibt aus und fördert folgende Forschungsprojekte

- Die Auswirkungen des hochfrequenten elektromagnetischen Frequenzmixes (GSM, UMTS, LTE, 5G, WLAN, Radar, UKW, DAB+, DVB-T, etc.) auf Zellen.
- Die Auswirkungen verschiedener Frequenzen in Kombination mit anderen Umwelttoxinen.
- Die Machbarkeitsstudie zu den Auswirkungen auf Kinder, die bereits 2005 erarbeitet, aber nie umgesetzt wurde, wird in aktualisierter Form bearbeitet, mit dem Ziel, Langzeitstudien auf den Weg zu bringen.³⁷
- Begleitforschung zu den Wirkungen auf den Organismus von moduliertem LED-Licht und LED-Infrarot-Strahlung, wie es bei VLC, einer Alternative zu WLAN, genutzt wird.

3. Politische Forderungen

- Anpassung der 26. Bundesimmissionschutzverordnung an den Stand der Forschung im Bereich der nieder- und hochfrequenten nichtionisierenden elektromagnetischen Strahlung.
- Zu allen Frequenzen von LTE und 5G werden Studien ausgeschrieben, nach Fertigstellung eine Technikfolgenabschätzung erstellt. Bis dahin muss ein Moratorium für 5G gelten.
- Keine weitere Zusammenarbeit mit der ICNIRP.
- Die Studien zu 5G werden nicht an Prof. Alexander Lerchl vergeben, sondern neu ausgeschrieben. Seine Statements, dass nichtionisierende Strahlung prinzipiell keine schädlichen Effekte haben kann, und seine Kronzeugentätigkeit insbesondere für die österreichische Mobilfunkindustrie disqualifizieren ihn für diese Tätigkeit.
- Ein Moratorium für 5G-Mobilfunk in allen Frequenzen bis eine Technikfolgenabschätzung vorliegt und ein gesellschaftlicher Konsens über die Ergebnisse hergestellt ist.

4. Verbraucherschutzregelungen

- Das Bundesamt für Strahlenschutz fordert, dass alle Geräte auch über einen Kabelanschluss zur Datenübertragung verfügen.
- Alle WLAN-Geräte müssen leistungsgeregelt und automatisch abschaltbar sein (Eco-WLAN).
- DECT-Dauerstrahler werden verboten.
- Vorsorgeorientierte Altersbeschränkung für die Nutzung von Smartphones.
- Smartphones müssen für Kinder Zeitbeschränkungen haben.
- Endgeräte wie z. B. Smartphones, Tablets und Spiele mit Funkanwendungen müssen bei hoher Strahlenbelastung diese anzeigen und vor dem Gebrauch warnen.
- Aufklärung über Risiken für die Fertilität. Aufklärung und Warnhinweise für Schwangere.
- Strahlenminimierungskonzepte für die Outdoor-Versorgung werden gefordert und gefördert, z. B. durch eine Trennung von Indoor- und Outdoor-Versorgung, verpflichtendes Roaming u.a.
- Mikrowellenbasiertes WLAN darf an Schulen und Kindergärten nicht standardmäßig eingeführt werden. Kabelgebundene Lösungen müssen Vorrang haben. Verbot von Dauerstrahlern in der Schule.
- Schulprojekte der VLC-/IR-Technologie werden mit wissenschaftlicher Begleitung gefördert.
- Schutz für Elektrohypersensible analog dem Nichtrauchererschutz durch Schaffung mobilfunkfreier Zonen, u.a. in öffentlichen Gebäuden, Krankenhäusern und dem ÖPNV.
- Förderung und konzeptionelle Unterstützung strahlungsarmer Wohn- und Erholungsgebiete.
- Meldestellen für Elektrohypersensible z. B. bei Ärztekammern / städtischen Gesundheitsämtern.
- Anerkennung der Elektrohypersensibilität als Krankheit.

Quellen

- 1 diagnose:funk (2020): 15 Jahre Leitlinien Strahlenschutz: Vom Anspruch zur Anpassung. Über ein verschwundenes Papier des BfS, <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1507>, Artikel vom 10.01.2020
- 2 Bundestagsdrucksache 19/6270 (2019): „Achter Bericht der Bundesregierung über die Forschungsergebnisse in Bezug auf die Emissionsminderungsmöglichkeiten der gesamten Mobilfunktechnologie und in Bezug auf gesundheitliche Auswirkungen“
- 3 NTP (2018a): NTP Technical Report on the toxicology an carcinogenesis in Hsd: Sprague Dawley SD Rats exposed to whole-body radio frequency radiation at a Frequency (900 MHz) an modulations (GSM an CDMA) used by cellphones, https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr595peerdraft.pdf
NTP (2018b): NTP Technical Report on the toxicology an carcinogenesis in B6C3F1/N MICE exposed to whole-body radio frequency radiation at a Frequency (1,900 MHz) and modulations (GSM AND CDMA) used by cellphones, https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr596peerdraft.pdf
Falcioni L et al.(2018): Report of final results regarding brain and heart tumors in Sprague-Dawley rats exposed from prenatal life until natural death to mobile phone radiofrequency field representative of a 1.8 GHz GSM base station environmental emission. *Environ Res* 2018; 165: 496-503
ATHEM-2 (2016): Untersuchung athermischer Wirkungen elektromagnetischer Felder im Mobilfunkbereich, AUYA Report-Nr.70; Hrsg. Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, Österreich
- 4 Stellungnahmen von Ron Melnick: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1358>, Artikel vom 20.03.2019
Erklärung und Video von Fiorella Belpoggi: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1431>, Artikel vom 20.07.2019
Video von Prof. Wilhelm Mosgöller: Mechanismen der biologischen Wirkung unbekannt? Video: <https://www.youtube.com/watch?v=CU2fcZU9GoQ>
Lin JC (2018): Clear Evidence of Cell-Phone RF Radiation Cancer Risk, *IEEE Microwave Magazine*, September/October 2018, Digital Object Identifier 10.1109/MMM.2018.2844058
- 5 EPRS | European Parliamentary Research Service (2020), Autor: Miroslava Karaboytcheva Members' Research Service PE 646.172, February 2020: „Briefing. Effects of 5G wireless communication on human health“
- 6 BERENIS – Beratende Expertengruppe nicht-ionisierende Strahlung Newsletter-Sonderausgabe November 2018, <https://tinyurl.com/y33m3fxn>; siehe dazu auch: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1359>, Artikel vom 21.03.2019
- 7 Stellungnahme der Ärztekammer für Wien zu 5G. Forschungsstand der Mobilfunktechnologie 5G vom 14.02.2020; <https://www.aekwien.at/documents/263869/289873/Mobilfunk+-+Stellungnahme+der+%C3%84rztekammer+zu+5G.pdf/>
- 8 Lin JC (2019): „The Significance of Primary Tumors in the NTP Study of Chronic Rat Exposure to Cell Phone Radiation“, *IEEE Microwave Magazine*, November 2019
Lin JC (2017): Cancer Occurrences in Laboratory Rats From Exposure to RF and Microwave Radiation, *IEEE Journal of Electromagnetics, RF and Microwaves in Medicine and Biology*
- 9 diagnose:funk (2019): Einstufung: „Wahrscheinlich krebserregend“ oder höher? IARC soll Hochfrequenz-Krebsrisiko überprüfen, <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1397>, Artikel vom 23.04.2019
- 10 ATHEM-2 (2016): Untersuchung athermischer Wirkungen elektromagnetischer Felder im Mobilfunkbereich, AUYA Report-Nr.70; Hrsg. Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, Österreich
Wyde ME et al. (2016): Report of Partial Findings from the National Toxicology Program Carcinogenesis Studies of Cell Phone Radiofrequency Radiation in Hsd: Sprague DawleyR SD rats (Whole Body Exposures). 26.06.2016 <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/055699v3>
Lerchl A et al. (2015): Tumor promotion by exposure to radiofrequency electromagnetic fields below exposure limits for humans. *Biochem Biophys Res Commun* 2015; 459 (4): 585-590
Hardell L et al. (2011): Pooled analysis of case-control studies on malignant brain tumours and the use of mobile and cordless phones including living and deceased subjects. *Int J Oncol* 2011; 38 (5): 1465-1474
Hardell L, Carlberg M (2012): „Das Hirntumorrisiko im Zusammenhang mit der Nutzung von Mobil- und Schnurlostelefonen“ in: Langzeitrisiken des Mobil- und Kommunikationsfunks, Hrsg. Kompetenzinitiative e.V., 2012
Hardell L et al (2013): Mobile Phone use and brain tumor risk: early warnings, early actions, in: European Environment Agency: Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation, EEA-Report 1/2013
- 11 diagnose:funk (2020): Berufungsgericht Turin bestätigt den Zusammenhang zwischen Handynutzung und Gehirntumoren; <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1516>, Artikel vom 07.02.2020
- 12 diagnose:funk (2019): Gleich drei Ministerien verurteilt: Umwelt-, Gesundheits- und Bildungsministerium müssen über die Gefährlichkeit mobiler Medien informieren; <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1342>, Artikel vom 04.02.2019
- 13 Kesari KK, Agarwal A, Henkel R (2018): Radiations and male fertility; *Reproductive Biology and Endocrinology* 16 (1), 118
- 14 Jessica A. Adams, Tamara S. Galloway, Debapriya Mondal, Sandro C. Esteves, Fiona Mathews (2014): Effect of mobile telephones on sperm quality: A systematic review and meta-analysis. *Environment International* 70 (2014) 106–11
Agarwal A, Singh A, Hamada A, Kesari K; Cell Phones and Male Infertility (2011): A Review of Recent Innovations in Technology and Consequences. *Review, Int Braz J Urol* 2011; 37 (4): 432 - 454
Behari J, Rajamani P (2012): Electromagnetic Field Exposure Effects (ELF-EMF and RFR) on Fertility and Reproduction , *Bioinitiative Report Section 18*
Bellieni CV, MD, Pinto I (2012): Fetal and Neonatal Effects of EMF, *Bioinitiative Report Section 19*
British Columbia Centre for Disease Control (BCCDC), Environmental Health Services; Vancouver, Canada, National Collaborating Centre for Environmental Health (NCCEH), Vancouver, Canada (2013): Radiofrequency Toolkit for Environmental Health Practitioners
Dama MS, Bhat MN (2013): Mobile phones affect multiple sperm quality traits: a meta-analysis, [v1; ref status: indexed, <http://f1000r.es/ny>]; *F1000Research* 2013, 2:40 (doi: 10.12688/f1000research.2-40.v1)
Desai NR, Kesari KK, Agarwal A (2009): Review – Pathophysiology of cell phone radiation: oxidative stress and carcinogenesis with focus on male reproductive system. *Reproductive Biology and Endocrinology* 2009, 7: 114; Deutsche Übersetzung: Pathophysiologie der Mobilfunkstrahlung: Oxidativer Stress und Karzinogenese mit dem Studienschwerpunkt auf dem männlichen Fortpflanzungssystem. Erschienen in: *umwelt · medizin · gesellschaft* 3/2010
Gye MC, Park CJ (2012): Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system; *Clin Exp Reprod Med* 2012;39(1):1-9
La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, D'Agata R, Calogero AE (2012): Effects of the Exposure to Mobile Minireview Phones on Male Reproduction: A Review of the Literature, *Journal of Andrology*, Vol. 33, No. 3, May/June 2012
- 15 Naziroglu M, Akman H (2014): Effects of Cellular Phone- and Wi-Fi- Induced Electromagnetic Radiation on Oxidative Stress and Molecular Pathways in Brain, in: I. Laher (ed): *Systems Biology of Free Radicals and Antioxidants*, Springer Berlin Heidelberg, 106, S. 2431-2449
- 16 Wilke I (2018): Biologische und pathologische Wirkungen der Strahlung von 2,45 GHz auf Zellen, Kognition und Verhalten. *umwelt · medizin · gesellschaft* 1/2018
- 17 Bioinitiative Report, Section 8 (2012): Evidence for Effects on the Immune System. Supplement Immune System and EMF RF. Prof. Yury Grigoriev, MD, Chairman Russian National Committee on Non-Ionizing Radiation Protection Moscow, Russia; S. 20
- 18 Hecht K (1996): Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0–3 GHz auf den Menschen, Studie russischer Literatur von 1960-1996 im Auftrag des Bundesministerium für Telekommunikation Auftrag-Nr. 4131/630 402, 14.11.1996.
- 19 Yakymenko I et al.(2016): Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation. *Electromagn Biol Med* 2016; 35 (2): 186-202. In deutscher Übersetzung als diagnose:funk Brennpunkt erschienen.
- 20 diagnose:funk (2020): Mobilfunktechnik, Strahlenbelastung und Immunsystem. Was die Studienlage seit den 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts sagt. <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1550>, Artikel vom 15.05.2020
- 21 diagnose:funk (2020): Der Kausalitäts-Betrug. Was die Mobilfunkdiskussion mit Alkohol, einem Affen und Kater zu tun hat, <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1539>, Artikel vom 07.04.2020
- 22 Barnes F, Greenebaum B (2016): Some Effects of Weak Magnetic Fields on Biological Systems. RF fields can change radical concentrations and cancer cell growth rates. *IEEE Power Electronics Magazine* March 2016, 60 - 68,
Desai NR, Kesari KK, Agarwal A (2009): Pathophysiology of cell phone radiation: oxidative stress and carcinogenesis with focus on male reproductive system. *Reproductive Biology and Endocrinology*, volume 7, Article number: 114.

- Funk R et al (2006): Effects of electromagnetic fields on cells: physiological and therapeutical approaches and molecular mechanisms of interaction. A review. In: *Cells Tissues Organs* 182 (2), 59-78
- Funk R et al (2009): Electromagnetic effects – From cell biology to medicine. *Progress in Histochemistry and Cytochemistry* 43 (2009), 177–264
- Grundler W, Kaiser F, Keilmann F, Walleczek J (1992): Mechanisms of electromagnetic interaction with cellular systems. *Naturwissenschaften*. 1992, 79 (12): 551-559. 10.1007/BF01131411,
- Neitzke H-P (2012): Einfluss schwacher Magnetfelder auf biologische Systeme: Biophysikalische und biochemische Wirkungsmechanismen. *EMF-Monitor* 18. Jhg. 4/2012, 1 – 5
- Panagopoulos DJ et al. (2015): Polarization: a key difference between man-made and natural electromagnetic fields, in regard to biological activity. *Sci Rep* 2015; 5 : 14914-1 – 14914-10
- Strahlenschutzkommission (SSK) (1991): Schutz vor elektromagnetischer Strahlung beim Mobilfunk - Empfehlung der Strahlenschutzkommission. In: *Bundesanzeiger* Nr. 43 vom 03. März 1992 – Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission, Band 24, S. 6
- 23 ICNIRP statement 2002, general approach, *Health Phys.* 82, 540-548, S. 546
- 24 Bundestagsdrucksache 14/7958 (2002), S. 14, S. 18; <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/14/079/1407958.pdf>
- 25 Science Media Center, 12.03.2020: ICNIRP Richtlinien zur Exposition durch elektromagnetische Felder; <https://www.sciencemediacenter.de/alle-angebote/rapid-reaction/details/news/icnirp-richtlinien-zur-exposition-durch-elektromagnetische-felder/>
- 26 Belpommes D et al. (2018): Thermal and non-thermal health effects of low intensity non-ionizing radiation: An international perspective; *Environmental Pollution* 242 (2018) 643e658
- Bortkiewicz A et al. (2016): Mobile Phone use and risk for intracranial tumors and salivary gland tumors – a meta-analysis, *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 2017;30(1):27 – 43
- Carlberg M, Hardell L (2017): Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation, *Review Article BioMed Research International*, Volume 2017, Article ID 9218486
- Kocaman A et al. (2018): Genotoxic and carcinogenic effects of nonionizing electromagnetic fields, *Environmental Research* 163 (2018) 71–79
- Miller AB, Sears M, Hardell L, Oremus M and Soskolne CL(2019): Risks to health and well-being from radio-frequency radiation emitted by cell phones and other wireless devices. *Front. Public Health* 7:223. doi:10.3389/fpubh.2019.00223
- Prasad M et al. (2017): Mobile phone use and risk of brain tumours: a systematic review of association between study quality, source of funding, and research outcomes. *Neurol Sci* 2017, 38 (5): 797-810
- Saliev T (2018): Biological effects of non-ionizing electromagnetic fields: Two sides of a coin, In: *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, (2018) 1-12
- 27 ECOLOG-Institut (2006): EMF-Handbuch. Elektromagnetische Felder: Quellen, Risiken, Schutz.
- 28 Europäische Umweltagentur (2001): „Späte Lehren aus frühen Warnungen: Das Vorsorgeprinzip 1896-2000“, Luxemburg, S. 51
- 29 Umweltbundesamt: Vorsorgeprinzip; <https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/umweltrecht/umweltverfassungsrecht/vorsorgeprinzip>
- 30 Sir Austin Bradford Hill: The Environment and Disease: Association or Causation? *Proc R Soc Med.* 1965 May; 58(5): 295–300
- 31 diagnose:funk (2020): Neues Kompetenzzentrum Mobilfunk des Umweltministeriums in Cottbus Sprachrohr der Industrie oder Schritt zum Strahlenschutz? <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1519>, Artikel vom 06.02.2020
- 32 diagnose:funk (2011): WHO lehnt Prof. Lerchl's Mitarbeit ab. Zur Rolle der Strahlenschutzkommission, <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=355>, Artikel vom 18.03.2011
- 33 diagnose:funk (2019): 5G wie ein Realexperiment am Menschen, Audiointerview mit Prof. Armin Grunwald; <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1436>, Artikel vom 18.07.2019
- 34 Kostoff RN, Heroux P, Aschner M, Tsatsakis A (2020): Adverse health effects of 5G mobile networking technology und real-life conditions, *Toxicology Letters* (2020)
- 35 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“
- Blackman C, Forge S. 5G Deployment (2019): 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.
- 36 Kühling W (2020): „Wissenschaft verkehrt, oder: Wie Gesetzgebung und Vollzug wissenschaftliche Erkenntnisse missbrauchen“, *umwelt · medizin · gesellschaft*, Heft 1-2020.
- 37 Schmid, Gernot et al. (2005): Forschungsvorhaben - Machbarkeitsstudie zur Untersuchung altersabhängiger Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf der Basis relevanter biophysikalischer und biologischer Parameter, Bundesamt für Strahlenschutz, 2005