

Analyse von Lennart Hardell / Michael Carlberg:

Grenzwerte – die von der Lobbyorganisation ICNIRP mit Sitz im Bundesamt für Strahlenschutz empfohlen werden, schützen nicht

Vorwort von diagnose:funk

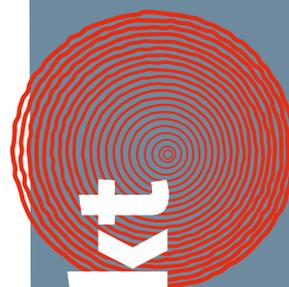
In diesem Brennpunkt veröffentlichen wir den Artikel von Lennart Hardell und Michael Carlberg „Gesundheitsrisiken durch hochfrequente Strahlung, einschließlich 5G, sollten von Experten ohne Interessenkonflikte bewertet werden“, der die Rolle der ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) in der internationalen Strahlenschutzpolitik analysiert. Es ist die sechste aktuelle Studie zur ICNIRP.¹ Im Juni 2020 publizierten die Europaabgeordneten Klaus Buchner und Michèle Rivasi ihren Bericht, 2019 erschien die Recherche des Journalistennetzwerkes Investigate Europe u. a. für den Berliner Tagesspiegel, 2020 erschienen die Analysen von Frank und Butler. Alle sechs Untersuchungen weisen nach, dass die ICNIRP eine Inszenierung der Industrie mit Hauptsitz im deutschen Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) ist. Die ICNIRP hat es geschafft, dass in fast allen Ländern des ehemaligen Westblocks der Strahlenschutz außer Kraft gesetzt und der Mobilfunkausbau uneingeschränkt erfolgen konnte.

Das Mantra aller Behörden „Machen Sie sich keine Sorgen, die Grenzwerte garantieren die Sicherheit der Mobilfunktechnologie“ beruht auf den Grenzwert-Empfehlungen der ICNIRP. Aber die Grenzwerte erfassen keine Langzeitwirkungen, sie berücksichtigen keine Kinder, keine Schwangeren, keine alten Menschen und keine Kranken.² Die Grenzwerte enthalten nach Auskunft der Bundesregierung keine Vorsorgekomponente.³ 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 (Med. Uni 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 (gemeint sind die ICNIRP-Richtlinien 2020, d:f) sollte bestenfalls ignoriert, aber keinesfalls für internationale Grenzwert-Festlegungen herangezogen werden.“⁴

Die Analysen kommen zum gleichen Schluss:

- > Die ICNIRP ist ein „Closed-Club“ ohne demokratische Legitimation und Strukturen, der nur Mitglieder mit industriekompatibler Meinung aufnimmt.
- > Die ICNIRP hat ein selbstreferentielles System geschaffen, das darin besteht, dass in nationalen Schutz- und Beurteilungsgremien weltweit, in großen europäischen Staaten, der Europäischen Union und der WHO ICNIRP-Mitglieder sitzen, die sich auf ihre eigenen Gutachten berufen.



brennpunkt

AUSGABE APRIL 2021

Impressum

brennpunkt: Ausgabe April 2021
Online Veröffentlichung auf www.EMFdata.org

Bestellung Printausgabe:

shop.diagnose-funk.org/brennpunkt, Bestellnr. 244
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
Heinrichsgasse 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

- > Die ICNIRP liefert der Industrie die Argumente zur Vermarktung der Mobilfunktechnik, in dem Studien, die Gesundheitsrisiken nachweisen, entweder nicht in die Bewertung aufgenommen, die Ergebnisse angezweifelt oder verzerrt dargestellt werden.

Bereits 2017 hat Sarah Starkey in ihrer Analyse nachgewiesen, in welchem Umfang die ICNIRP die Studienlage verfälscht.⁵ Buchner/Rivasi, Hardell/Carlberg, Butler und Frank liefern dafür neue Fakten, sowohl über die personellen Verflechtungen, die Interessenkonflikte als auch über die Verfälschungen der Studienlage.

Eigentlich ist das Kartenhaus des Grenzwertbetrugs durch die ICNIRP nicht mehr zu halten. Doch Lobbyarbeit, wirtschaftliche und politische Interessen stützen es. Wie lange das noch hält, hängt auch von der öffentlichen Kritik ab. Helfen Sie mit, dass die politischen Entscheidungsträger mit diesen Fakten über die ICNIRP konfrontiert werden. Treten Sie für folgende Forderungen ein:

- > Sofortige Auflösung des ICNIRP-Büros im Bundesamt für Strahlenschutz.⁶
- > Stopp der Bundeszahlungen für die ICNIRP.⁷
- > Schluss mit der Anerkennung der ICNIRP-Grenzwerte.
- > Neubesetzung der Strahlenschutzkommissionen mit industrieunabhängigen Wissenschaftlern und Vertretern der Umweltverbände.
- > Neufestlegung der Grenzwerte durch eine unabhängige Kommission.
- > Einführung von Vorsorgewerten für Orte sensibler Nutzung⁸ und neue Produkte und Dienstleistungen.

Publikationen von diagnose:funk zur ICNIRP und dem Bundesamt für Strahlenschutz:

diagnose:funk (2020): Wann gibt es in Deutschland wieder einen Strahlenschutz? Offener Brief mit Handlungsoptionen an die Präsidentin des Bundesamtes für Strahlenschutz, Dr. Inge Paulini. <https://www.diagnose-funk.org/1566>

diagnose:funk-Brennpunkt (2020): Der Kausalitäts-Betrug. Was die Mobilfunkdiskussion mit Alkohol, einem Affen und Kater zu tun hat. <https://www.diagnose-funk.org/1539>

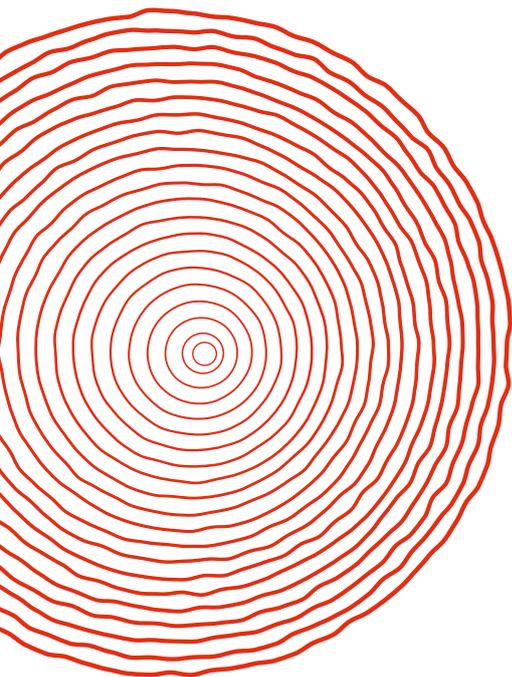
diagnose:funk (2019): Behauptungen & Scheinargumente Teil III. Der Grenzwertbluff: „Unbedenklich – die Grenzwerte werden eingehalten!“ <https://www.diagnose-funk.org/1375>

diagnose:funk-Brennpunkt (2017): Mobilfunk – Grenzwerte entzaubert: Studie weist nach, wie Grenzwerte scheinwissenschaftlich legitimiert werden. Übersetzung der Studie: Starkey SJ (2016): Inaccurate official assessment of radio-frequency safety by the Advisory Group on Non-ionising Radiation. Veröffentlicht in: Rev Environ Health 2016; 31 (4): 493-503 <https://www.diagnose-funk.org/1163>

diagnose:funk-Brennpunkt (2017): Handystrahlung und Gehirntumore. Stand der Forschung. Übersetzung der Studie Carlberg / Hardell (2017) <https://www.diagnose-funk.org/1190>

Quellen

- 1 Klaus Buchner / Michèle Rivasi zur ICNIRP: Die Internationale Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung: Interessenkonflikte, „Corporate Capture“ und der Vorstoß zum Ausbau des 5G-Netzes; <https://www.diagnose-funk.org/1580>, Artikel vom 19.06.2020
Harald Schumann, Elisa Simantke: Wie gesundheitsschädlich ist 5G wirklich? Europas Regierungen ignorieren die Gefahr, 15.01.2019, Recherche von Investigate Europe im Berliner Tagesspiegel: <https://www.diagnose-funk.org/1335>
Hardell / Carlberg (2020): Gesundheitsrisiken durch hochfrequente Strahlung, einschließlich 5G, sollten von Experten ohne Interessenkonflikte bewertet werden, Oncology Letters 20: 15, 2020
Professor Tom Butler, University College Cork: Wireless Technologies and the Risk of Adverse Health Effects in Society: A Retrospective Ethical Risk Analysis of Health and Safety Guidelines, Working Paper, 2020, erschienen als diagnose:funk Brennpunkt.
ders.: A Report on the Non-Thermal Effects of Radio Frequency Radiation and the Adequacy of Health and Safety Guidelines to Protect Public Health, ohne Datum, 2020
Prof. John William Frank : Electromagnetic fields, 5G and health: what about the precautionary principle? Journal of Epidemiology and Community Health, Januar 2021, <https://www.diagnose-funk.org/1660>
- 2 ICNIRP statement 2002, general approach, Health Phys. 82, 540-548, S. 546
- 3 Bundestagsdrucksache 14/7958 (2002), S. 14, S. 18; <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/14/079/1407958.pdf>
- 4 Science Media Center, 12.03.2020: ICNIRP Richtlinien zur Exposition durch elektromagnetische Felder <https://tinyurl.com/ka3ek3yh>
- 5 Starkey SJ (2016): Inaccurate official assessment of radiofrequency safety by the Advisory Group on Non-ionising Radiation. Veröffentlicht in: Rev Environ Health 2016; 31 (4): 493-503, übersetzt erschienen als diagnose:funk Brennpunkt
- 6 Das BfS stellt am Standort Neuherberg in Oberschleißheim der ICNIRP kostenfrei ein Büro und die koordinierende Sekretärin (derzeit Frau Dr. Gundel Ziegelberger) zur Verfügung, die auch gleichzeitig die Leiterin der Abteilung Wirkungen & Risiken NIS (WR 4) ist.
- 7 Die Bundesregierung zahlt jährlich ca. 100.000 € an die ICNIRP. Das entspricht ca. 2/3 ihres Jahresbudgets. Im Deutschlandfunk Kultur beantwortet die BfS-Chefin Dr. Paulini im Feb. 2019 die Fragen von Philip Banse im Interview „Der zweifelhafte Umgang mit der Strahlungsgefahr“: <https://t1p.de/jp9z>
- 8 Orte sensibler Nutzung: Wo sich Menschen i.d.R. länger als 1 Stunde aufhalten.



Kommentar

Gesundheitsrisiken durch hochfrequente Strahlung, einschließlich 5G, sollten von Experten ohne Interessenkonflikte bewertet werden

Lennart Hardell und Michael Carlberg

The Environment and Cancer Research Foundation, SE-702 17 Örebro, Sweden

Eingereicht am 08. April 2020; Angenommen am 19. Juni 2020

DOI: 10.3892/ol.2020.11876

Zusammenfassung:

5G, die fünfte Generation der hochfrequenten (HF-) Strahlung, steht kurz vor der globalen Einführung, ohne dass die Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt untersucht werden. Dies hat unter besorgten Menschen in zahlreichen Ländern eine Debatte ausgelöst. In einem Appell an die Europäische Union (EU) im September 2017, der gegenwärtig von mehr als 390 Wissenschaftlern und Ärzten unterstützt wird, wurde ein Moratorium für den Einsatz der 5G-Strahlung gefordert, bis eine ordnungsgemäße wissenschaftliche Bewertung der möglichen negativen Folgen durchgeführt worden ist. Dieser Antrag wurde von der EU abgelehnt. Die Bewertung der Gesundheitsrisiken der HF-Strahlung durch die 5G-Technologie wird in einem Bericht einer Expertengruppe der Schweizer Regierung und in einer kürzlich erschienenen Veröffentlichung der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung (ICNIRP) ignoriert. Interessenkonflikte und Verbindungen zur Industrie scheinen zu den voreingenommenen Berichten beigetragen zu haben. Das Fehlen einer angemessenen, unvoreingenommenen Risikobewertung der 5G-Technologie gefährdet die Bevölkerung. Darüber hinaus scheint es ein Kartell von Einzelpersonen zu geben, die die Bewertungsausschüsse monopolisieren und so das Null-Risiko-Paradigma stärken. Wir glauben, dass diese Tätigkeit als wissenschaftliches Fehlverhalten einzustufen ist.

Einleitung

Die meisten Politiker und andere Entscheidungsträger, die Richtlinien für die Exposition gegenüber hochfrequenter (HF-) Strahlung festlegen, scheinen die Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu ignorieren. Die Tatsache, dass die International Agency for Research on Cancer (IARC), eine Abteilung der Weltgesundheitsorganisation (WHO), im Mai 2011 HF-Strahlung im Frequenzbereich von 30 kHz bis 300 GHz in die Gruppe 2B „möglicherweise krebserregend“ für Menschen eingestuft hat (1,2), wird ignoriert. Dies wurde kürzlich bei einer Anhörung im Parlament von Tallinn in Estland (3) deutlich.

Ein wichtiger Faktor könnte der Einfluss auf Politiker durch Einzelpersonen und Organisationen mit offensichtlichen Interessenkonflikten (im Originaltext Conflict of Interests – COIs genannt, Anm. Übersetzer) sein, sowie deren eigenen Absichten, das Null-Risiko-Paradigma zu unterstützen (4,5). Die Internationale Kommission für den Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung (ICNIRP) hat wissenschaftliche Beweise über die nachteiligen Auswirkungen von HF-Strahlung auf Mensch und Umwelt wiederholt ignoriert. Ihre Richtlinien für die Exposition basieren ausschließlich auf dem thermischen (Erwärmungs-)Paradigma und wurden erstmals in den ICNIRP-Richtlinien 1998 (6) veröffentlicht, dann 2009 (7) aktualisiert und sind jetzt neu in den ICNIRP-

Über den Herausgeber:

Lennart Hardell und Michael Carlberg

Health risks from radiofrequency radiation, including 5G, should be assessed by experts with no conflicts of interest

The Environment and Cancer Research Foundation, SE-702 17 Örebro, Sweden

E-mail: lennart.hardell@environmentandcancer.com

Eingereicht am 08. April 2020;
Angenommen am 19. Juni 2020
DOI: 10.3892/ol.2020.11876

Key words: Switzerland, European Union, World Health Organization, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, Swedish Radiation Safety Authority, 5G, electromagnetic field, appeals, moratorium, microwave radiation, radiofrequency electromagnetic field, health risks, non-ionizing radiation guidelines, conflicts of interest

Veröffentlichung der deutschen Übersetzung mit frdl. Genehmigung der Autoren.

Übersetzung:

diagnose:funk, es gilt der englische Originaltext.

Disclaimer and Copyright

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) License.

Richtlinien 2020 (8) veröffentlicht worden. Dabei wurde die Grundposition nicht verändert, sie beruht weiterhin nur auf thermischen Effekten von HF-Strahlung auf Menschen. Der große Umfang der von Fachkollegen begutachteten Studien über nicht-thermische Effekte wurde in allen ICNIRP-Bewertungen ignoriert (9,10). Darüber hinaus hat die ICNIRP ihre veralteten Richtlinien weltweit erfolgreich beibehalten.

Interessenkonflikte können schädlich sein. Bei der Bewertung von Gesundheitsrisiken ist es notwendig, so unvoreingenommen wie möglich zu sein. Drei Punkte sind wichtig:

Erstens sind die Beweise für Gesundheitsrisiken durch Umweltfaktoren möglicherweise nicht eindeutig, und deshalb müssen fundierte Urteile getroffen werden. Darüber hinaus gibt es Wissenslücken, die sachkundige Bewertungen erfordern, und keine Schlussfolgerung kann ohne Werturteil gezogen werden. Zweitens werden Paradigmen gegen die Beweise und gegen externe Bewertungen durch soziale Netzwerke in der wissenschaftlichen Gemeinschaft verteidigt. Drittens: Je stärker sich Entscheidungen über Gesundheitsrisiken auf wirtschaftliche, militärische und politische Interessen auswirken, desto stärker werden die Interessensvertreter versuchen, diese Entscheidungsprozesse zu beeinflussen.

Seit der Bewertung durch die IARC im Jahr 2011 (1,2) wurde die Evidenz zu den Krebsrisiken beim Menschen durch HF-Strahlung auf der Grundlage von Berichten zur menschlichen Krebs-epidemiologie (9-11), Studien zur Kanzerogenität bei Tieren (12-14) und experimentellen Befunden zu oxidativen Mechanismen (15) und zur Genotoxizität (16) verstärkt. Daher sollte die IARC-Kategorie (für HF-Strahlung) von Gruppe 2B in Gruppe 1, karzinogen für Menschen (17), aufgewertet werden.

Die Einführung von 5G, der fünften Generation von HF-Strahlung, ist in zahlreichen Ländern ein großes Anliegen, und Bürgerinitiativen versuchen, ein Moratorium durchzusetzen, bis gründliche Forschungen über schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt durchgeführt wurden. Ein Appell für ein Moratorium, der derzeit von mehr als 390 internationalen Wissenschaftlern und Ärzten unterzeichnet ist, wurde im September 2017 an die Europäische Union (EU) geschickt (18), ohne dass die EU bisher darauf reagiert hat (19). Mehrere Regionen haben ein Moratorium gegen die Einführung von 5G aufgrund fehlender Studien über die Auswirkungen auf die Gesundheit erlassen, so zum Beispiel Genf (20).

Im vorliegenden Artikel wird die aktuelle Situation in der Schweiz exemplarisch erörtert (21). Zusätzlich wird die ICNIRP-2020-Evaluation diskutiert (8).

Evaluation von Gesundheitsrisiken in der Schweiz

Mehrere Schweizer Bürgerinnen und Bürger haben uns darauf aufmerksam gemacht, dass der außerordentliche

Professor Martin Rössli den Vorsitz (directeur) von zwei wichtigen Expertengruppen von der Schweizer Regierung innehat, trotz möglicher Interessenkonflikte und einer Geschichte der Falschdarstellung von Wissenschaft (22,23). Es handelt sich dabei um die Beratende Expertengruppe NIS (BERENIS; die schweizerische beratende Expertengruppe für elektromagnetische Felder und nicht-ionisierende Strahlung) (24) sowie um die Untergruppe 3, die Arbeitsgruppe Mobilkommunikation und Strahlung des Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation/Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, die die Gesundheitsrisiken der HF-Strahlung durch die 5G-Technologie bewertet (25,26).

Die Schlussfolgerungen des jüngsten 5G-Berichts der Schweizer Regierung sind voreingenommen und können hier eingesehen werden (27,28). Dieser 5G-Bericht kam zu dem Schluss, dass es keine kurzfristigen gesundheitlichen Auswirkungen und keine oder nur unzureichende Belege für langfristige Auswirkungen gibt [siehe Tabelle 17 (Tableau 17) auf Seite 69 in der französischen Fassung (27) und Tabelle 17 auf Seite 67 in der deutschen Fassung (28)].

Darüber hinaus wurde berichtet, dass es nur begrenzte Evidenz für Gliome, Neurilemmoma (Schwannome) und Ko-karzinogene Wirkungen und unzureichende Evidenz für Wirkungen auf Kinder durch pränatale Exposition oder durch die eigene Mobiltelefonnutzung gibt. Hinsichtlich der kognitiven Wirkungen, der fötalen Entwicklung und der Fruchtbarkeit (Spermienqualität) war das Urteil, dass die Evidenz für schädliche Wirkungen unzureichend ist. Diese Bewertungen waren auffallend ähnlich wie die der ICNIRP (siehe Anhang B in ICNIRP 2020; 8). Andere wichtige Endpunkte wie Auswirkungen auf die Blut-Hirn-Schranke, die Zellproliferation, Apoptose (programmierter Zelltod), oxidativen Stress (reaktive Sauerstoffspezies) und die Gen- und Proteinexpression wurden nicht bewertet.

Gemäß der Zeitung *Le Courrier* vom 19. November 2019 stellte Martin Rössli die Schlussfolgerung in einem Interview wie folgt dar: *'Sur l'aspect sanitaire pur, «le groupe de travail constate que, jusqu'à présent, aucun effet sanitaire n'a été prouvé de manière cohérente en dessous des valeurs limites d'immissions fixées», résume Martin Rössli, professeur d'épidémiologie environnementale à l'Institut tropical et de santé publique suisse' (29). (In Bezug auf die Gesundheitsfrage kommt die Arbeitsgruppe zum Schluss, dass bis heute keine gesundheitlichen Auswirkungen unterhalb der vorgegebenen Grenzwerte konsistent nachgewiesen werden konnten, resümiert Martin Rössli, Professor für Umweltepidemiologie am Schweizerischen Tropen- und Public Health-Institut).*

Diese Schweizer Bewertung ist wissenschaftlich ungenau und steht im Widerspruch zur Meinung zahlreicher Wissenschaftler auf diesem Gebiet (18). 252 Wissenschaftler aus 43

Ländern, die auf dem Gebiet der elektromagnetischen Felder (EMF) forschen – und die alle durch Fachleute geprüfte Forschungsarbeiten über die biologischen und gesundheitlichen Auswirkungen von nicht-ionisierenden elektromagnetischen Feldern (RF-EMF) veröffentlichten – haben Folgendes festgestellt:

„Zahlreiche neuere wissenschaftliche Veröffentlichungen haben gezeigt, dass HF-EMF lebende Organismen in einem Ausmaß beeinflussen, das weit unter den meisten internationalen und nationalen Richtlinien liegt. Zu den Auswirkungen gehören ein erhöhtes Krebsrisiko, zellulärer Stress, Zunahme schädlicher freier Radikale, genetische Schäden, strukturelle und funktionelle Veränderungen des Fortpflanzungssystems, Lern- und Gedächtnisdefizite, neurologische Störungen und negative Auswirkungen auf das allgemeine Wohlbefinden des Menschen. Die Schäden gehen weit über die des Menschen hinaus, da es immer mehr Beweise für schädliche Auswirkungen sowohl auf das pflanzliche als auch auf das tierische Leben gibt“ (30).

Wir sind besorgt, dass der schweizerische 5G-Bericht von einem oder mehreren Mitgliedern der Bewertungsgruppe durch Verbindungen zu Mobilfunkunternehmen (Interessenkonflikte) beeinflusst sein könnte.

Interessenkonflikte (COIs)

Die Finanzierung durch Telekommunikationsunternehmen ist ein offensichtlicher Interessenkonflikt (COI). Martin Rööslı war Mitglied des Vorstands der von der (Schweizer) Telekom finanzierten schweizerischen Forschungsstiftung für Elektrizität und Mobilkommunikation (FSM) und hat von derselben Organisation finanzielle Mittel erhalten (31-33).

Es sei darauf hingewiesen, dass die FSM eine Stiftung ist, die formell als Zwischenglied zwischen Industrie und Forschung dient. Laut ihrer Website sind unter den fünf Gründern der FSM, die „das Anfangskapital der Stiftung zur Verfügung stellten“, vier Telekommunikationsunternehmen: Swisscom, Salt, Sunrise, 3G Mobile (2011 aufgelöst). Der fünfte Gründer ist die ETH Zürich (Hochschule für Technik und Ingenieurwissenschaften). Es gibt nur zwei Sponsoren, Swisscom (Telekommunikation) und Swissgrid (Energie), die „die FSM mit jährlichen Spenden unterstützen, und somit die Verwaltung der Stiftung als auch die Forschungsförderung verwalten“ (34).

Die gleiche Situation gilt für die Mitgliedschaft in der ICNIRP (Tabelle I) (35). Im Jahr 2008 erklärte der Ethikrat des Karolinska-Instituts in Stockholm, dass die Mitgliedschaft in

Table I. Members of the WHO core group and additional experts of the Environmental Health Criteria Document 2014 (54), EU SCENIHR 2015 (52), the SSM 2015-2020 (93) and ICNIRP commission or the Scientific Expert Group 1992-2020 (94).

Members	WHO, 2014	SCENIHR, 2015	SSM, 2015-2020	ICNIRP, 1992-2020
Emilie van Deventer	X		X	X ^a
Simon Mann	X			X
Maria Feychting	X		(X) ^b	X
Gunnhild Oftedal	X			X
Eric van Rongen	X		X	X
Maria Rosaria Scarfi	X	X	X	X
Jukka Juutilainen	X			X
Denis Zmirou	X			
Theodoros Samaras		X		
Norbert Leitgeb		X		
Anssi Auvinen		X		X
Heidi Danker-Hopf		X	X	
Kjell Hansson Mild		X		
Mats Olof Mattsson		X		X
Hannu Norppa		X		
James Rubin	X	X		
Joachim Schüz		X		
Zenon Sienkiewicz	X	X		X
Olga Zeni	X	X		
Anke Huss			X	X ^c
Clemens Dasenbrock			X	X
Lars Klæboe			X	
Martin Rööslı	X		X	X
Aslak Harbo Poulsen			X	

^aWHO Observer in the main commission (95); ^b2002-2011; ^c2020-2024. The table is based on members of WHO, SCENIHR and SSM during the defined time period(s). No other individuals among those within WHO or SCENIHR were found in the list of SSM participants. A total of 15 additional experts in WHO were not members of SCENIHR, SSM or ICNIRP. SCENIHR, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks; SSM, Swedish Radiation Safety Authority; WHO, World Health Organization; EU, European Union; ICNIRP, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection.

der ICNIRP ein potenzieller Interessenkonflikt sei. Eine solche Mitgliedschaft sollte immer angegeben werden.

Dieses Urteil basierte auf den Tätigkeiten von Anders Ahlbom in Schweden, damals Mitglied der ICNIRP, aber es ist eine allgemeine Feststellung (2008-09-09; Dnr, 3753-2008-609). Zusammengefasst: *„Es ist erforderlich, dass alle Parteien ihre Verbindungen und andere Umstände, die Aussagen beeinflussen können, klar und deutlich angeben, so dass Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit in der Lage sind, zuverlässige Schlussfolgerungen und Interpretationen zu ziehen. AA [Anders Ahlbom] sollte daher seine Verbundenheit mit der ICNIRP angeben, wann immer er Erklärungen im Namen von Behörden und unter anderen Umständen abgibt.“*

Interessenkonflikte mit Verbindungen zur Industrie sind von großer Bedeutung; denn diese Verbindungen können direkte oder indirekte Forschungsfinanzierung, Zahlung von Reisekosten, Teilnahme an Konferenzen und Sitzungen, Präsentation von Forschungsergebnissen usw. beinhalten. Solche Umstände werden nicht immer wie oben beispielhaft angegeben. Eine detaillierte Analyse über Interessenkonflikte der ICNIRP-Mitglieder wurde kürzlich vorgelegt (22).

ICNIRP (International Commission on non-ionizing radiation protection)

Die ICNIRP ist eine Nichtregierungsorganisation (NGO) mit Sitz in Deutschland. Die Mitglieder werden in einem internen Verfahren ausgewählt, die Organisation ist nicht transparent und vertritt nicht die Meinung der Mehrheit der wissenschaftlichen Gemeinschaft, die sich mit der Forschung über gesundheitliche Auswirkungen von HF-Strahlung befasst. Unabhängige internationale EMF-Wissenschaftler auf diesem Forschungsgebiet haben folgendes erklärt: *„Im Jahr 2009 veröffentlichte die ICNIRP eine Erklärung, in der sie erklärte, dass sie ihre Leitlinien von 1998 nochmals bestätigt, da ihrer Meinung nach die seither veröffentlichte wissenschaftliche Literatur keine Hinweise auf schädliche Wirkungen unterhalb der Basisgrenzwerte erbracht hat und keine sofortige Überarbeitung ihrer Leitlinien zur Begrenzung der Exposition gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern erforderlich macht. Die ICNIRP fährt bis zum heutigen Tag fort, diese Behauptungen aufzustellen, trotz zunehmender gegenteiliger wissenschaftlicher Beweise. Wir sind der Meinung, dass die ICNIRP-Richtlinien nicht ausreichen, um die öffentliche Gesundheit zu schützen, da sie die Langzeit-Exposition und die Auswirkungen von niedriger Intensität nicht abdecken“* (30).

Die ICNIRP erkennt nur thermische Effekte von HF-Strahlung an. Daher wird die umfangreiche Forschung über schädliche nicht-thermische Effekte ignoriert. Dies wurde in einem von Fachkollegen begutachteten wissenschaftlichen Kommentarartikel weiter diskutiert (3).

Im Jahr 2018 veröffentlichte die ICNIRP die „ICNIRP Note:

Critical Evaluation of Two Radiofrequency Electromagnetic Field Animal Carcinogenicity Studies Published in 2018“ (36). Es ist überraschend, dass in dieser Abmerkung behauptet wird, dass die histopathologische Auswertung in der Studie des US National Toxicology Program (NTP) an Tieren, die HF-Strahlung ausgesetzt waren, nicht verblindet war (12,13). Tatsächlich war die unbegründete Kritik an der NTP-Studie bereits widerlegt worden (37); dies scheint jedoch keine oder nur geringe Auswirkungen auf diese ICNIRP-Notiz gehabt zu haben, die die Ergebnisse der Tierstudie infrage stellt: *„Dieser Kommentar¹ befasst sich mit mehreren unbegründeten Kritikpunkten am Design und an den Ergebnissen der NTP-Studie, die vorgebracht wurden, um den Nutzen der experimentellen Daten über HF [hochfrequente Strahlung] für die Bewertung von Gesundheitsrisiken beim Menschen zu minimieren. Im Gegensatz zu diesen Kritiken kam ein Experten-Peer-Review-Gremium kürzlich zu dem Schluss, dass die NTP-Studien gut konzipiert seien und dass die Ergebnisse zeigten, dass sowohl GSM- als auch CDMA-modulierte HF für das Herz (Schwannome) und das Gehirn (Gliome) männlicher Ratten krebserregend seien“* (37).

Im Gegensatz zur Meinung der 13 Mitglieder der ICNIRP-Kommission, hat die aus 29 Wissenschaftlern aus 18 Ländern bestehende IARC-Beratergruppe kürzlich erklärt, dass der Krebs-Test an Versuchstieren und die mechanistische Evidenz eine Neubewertung der durch HF-Strahlung induzierten Karzinogenese mit hoher Priorität rechtfertigen (38).

ICNIRP-Entwurf. Am 11. Juli 2018 veröffentlichte die ICNIRP einen Entwurf für Richtlinien (39) zur Begrenzung der Exposition gegenüber zeitlich veränderlichen elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (100 kHz bis 300 GHz). Er stand bis zum 9. Oktober 2018 für öffentliche Konsultationen zur Verfügung. Der Anhang B basierte auf der Bewertung von Gesundheitsrisiken auf der Grundlage einer Literaturübersicht (39).

Überraschenderweise fehlte die IARC-Klassifizierung der HF-EMF-Exposition als Gruppe 2B („möglicherweise“ krebserregend für den Menschen) ab 2011 im Hintergrundmaterial des neuen ICNIRP-Richtlinienentwurfs. Bemerkenswert ist, dass eines der Mitglieder der ICNIRP-Kommission, Martin Rööslü (40), auch einer der IARC-Experten war, die im Mai 2011 die wissenschaftliche HF-Karzinogenität bewerteten (41). Ihm dürfte die IARC-Klassifikation gut bekannt sein. Die IARC-Klassifikation widerspricht der wissenschaftlichen Grundlage für die ICNIRP-Richtlinien, was neue Richtlinien notwendig macht und eine Grundlage dafür bietet, die Einführung der 5G-Technologie zu stoppen.

1 Melnick RL: Commentary on the utility of the National Toxicology Program study on cell phone radiofrequency radiation data for assessing human health risks despite unfounded criticisms aimed at minimizing the findings of adverse health effects. *Environ Res* 168: 1-6, 2019.

Daher liefert die ICNIRP wissenschaftlich ungenaue Berichte für verschiedene Regierungen. Ein Problem besteht darin, dass nur thermische (Erwärmungs-)Effekte von HF-Strahlung berücksichtigt werden, während alle nicht-thermischen Effekte außer Acht gelassen werden. Eine Analyse aus Großbritannien zeigt diese Ungenauigkeiten auf (4), die auch in einem anderen Artikel (5) diskutiert werden. Alle Mitglieder der ICNIRP-Kommission sind für diese voreingenommenen Aussagen, die nicht auf zuverlässigen wissenschaftlichen Beweisen beruhen, verantwortlich.

ICNIRP veröffentlicht neue Richtlinien für HF-Strahlung. Am 11. März 2020 veröffentlichte die ICNIRP ihre neuen Richtlinien für die Exposition von EMF im Bereich von 100 kHz bis 300 GHz und damit auch für 5G (8). Die experimentellen Studien, die eine Vielzahl von nicht-thermischen biologischen/gesundheitlichen Wirkungen (9,10) nachweisen, werden wie in ihren früheren Richtlinien (6,7) nicht berücksichtigt. Zusätzlich erhöhte die ICNIRP die Referenzwerte für die breite Öffentlichkeit, gemittelt über 6 Minuten für HF-Frequenzen >2-6 GHz (diejenigen, die für 5G in diesem Frequenzbereich verwendet werden), von 10 W/m² (Tabellen 5 und 7 in Ref. Nr. 6) auf 40 W/m² (Tabelle 6 in Ref. Nr. 8), was den Weg für noch höhere Expositionswerte für 5G ebnet, zu den bereits schon extrem hohen Werten.

Die Hintergrunddosimetrie wird in Anhang A der Richtlinien der ICNIRP 2020 diskutiert (8). Die Diskussion über „Relevante biophysikalische Mechanismen“ ist zu kritisieren. Der einzige von der ICNIRP betrachtete Mechanismus ist der Temperaturanstieg, der auch bei 5G-Exposition auftreten kann, abgesehen von den nachgewiesenen nicht-thermischen biologischen/gesundheitlichen Wirkungen (42,43). Unter Experten auf dem Gebiet der EMF-Bioeffekte ist allerdings bekannt, dass die festgestellten zellulären Effekte wie DNA-Schäden, Proteinschäden, Chromosomenschäden und Reproduktionsschäden sowie die überwiegende Mehrheit der biologischen/gesundheitlichen Effekte nicht mit einem signifikanten Temperaturanstieg im Gewebe einhergehen (44-47). Der Mechanismus der erzwungenen Ionen-Oszillation (48) sollte dabei auf einen plausiblen nicht-thermischen Mechanismus der unregelmäßigen Ansteuerung elektrosensitiver Ionenkanäle auf Zellmembranen bezogen werden, der zu einer Störung des elektrochemischen Gleichgewichts der Zelle führt und die Freisetzung freier Radikale und oxidativen Stress in den Zellen auslöst, was wiederum genetische Schäden verursacht (15,49). Die unregelmäßige Ansteuerung von Ionenkanälen auf Zellmembranen ist mit Veränderungen in der Permeabilität der Zellmembranen verbunden, dies gibt die ICNIRP in ihrer Zusammenfassung zu (8).

Gesundheitsrisiken werden in Anhang B der Richtlinien der ICNIRP 2020 diskutiert (8). Auch hier werden nur thermische Effekte berücksichtigt, während die Literatur über

nicht-thermische Gesundheitsfolgen nicht berücksichtigt wird (9,10,50). Trotz der öffentlichen Konsultationen zum Entwurf ist die endgültige veröffentlichte Fassung zu den gesundheitlichen Auswirkungen praktisch identisch mit dem Entwurf, und Kommentare scheinen nicht beachtet worden zu sein (19).

Im folgenden Abschnitt wird der Anhang B zu den gesundheitlichen Auswirkungen (8) diskutiert. Der Anhang B beginnt mit: *„Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat eine gründliche Durchsicht der Literatur über hochfrequente elektromagnetische Felder (EMF) und Gesundheit vorgenommen, das 2014 als „Public Consultation Environmental Health Criteria Document“ veröffentlicht wurde.. Darüber hinaus hat der Wissenschaftliche Ausschuss für neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken (SCENIHR), eine Initiative der Europäischen Kommission, ebenfalls einen Bericht über mögliche gesundheitliche Auswirkungen der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern erstellt (SCENIHR 2015), und die schwedische Behörde für Strahlenschutz (SSM) hat mehrere internationale Berichte zu diesem Thema erstellt (SSM 2015, 2016, 2018). Dementsprechend haben die vorliegenden Richtlinien diese Literaturübersichten als Grundlage für die Bewertung des Gesundheitsrisikos im Zusammenhang mit der Exposition gegenüber hochfrequenten EMF verwendet, anstatt eine weitere Übersicht über die einzelnen Studien zu liefern.“*

In den letzten 11 Jahren, seit ihrer letzten ICNIRP-Erklärung von 2009 (7), ist es der ICNIRP nicht gelungen, eine neuartige Bewertung der gesundheitlichen Auswirkungen von HF-Strahlung durchzuführen. Wie aus Tabelle I hervorgeht, sind mehrere der gegenwärtigen ICNIRP-Mitglieder auch Mitglieder in anderen Ausschüssen, wie z. B. im wissenschaftlichen Ausschuss der EU für neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken (SCENIHR), in der schwedischen Strahlenschutzbehörde (SSM) und der WHO, wodurch ein Kartell von Personen geschaffen wurde, von denen bekannt ist, dass sie das ICNIRP-Paradigma über HF-Strahlung propagieren (4,5,22,51). Tatsächlich waren sechs der sieben Expertenmitglieder der WHO, darunter Emilie van Deventer, auch in der ICNIRP vertreten (5,7). Daher ist Emilie van Deventer, die Teamleiterin des Strahlungsprogramms bei der WHO (das Internationale EMF-Projekt), Beobachterin in der Hauptkommission der ICNIRP, auch die SSM scheint von der ICNIRP beeinflusst zu sein. Von den derzeit sieben externen Experten der SSM (Danker-Hopfe, Dasenbrock, Huss, Harbo Poulsen, van Rongen, Rösli und Scarfi) sind fünf auch Mitglieder der ICNIRP, und van Deventer gehörte früher der SSM an.

Wie an anderer Stelle diskutiert (5), ist es unwahrscheinlich, dass eine Person die Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit der Exposition gegenüber HF-Strahlung je nach Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe unterschiedlich

bewertet. Daher kann durch die Auswahl der Gruppenmitglieder das Endergebnis der Bewertung bereits vorhergesagt werden (Null-Risiko-Paradigma). Darüber hinaus glauben wir, dass dies einem solidem wissenschaftlichem Verhaltenskodex schaden könnte.

Der SCENIHR-Bericht aus dem Jahr 2015 (52) wurde genutzt, um die weitere Verbreitung der kabellosen Technologie zu legitimieren und war die Grundlage für die Einführung in mehreren Ländern. Eine Methode, die im SCENIHR-Bericht angewandt wird, um Krebsrisiken auszuschließen, ist die selektive Einbeziehung von Studien, wobei Studien, die über Krebsrisiken berichten, ausgeschlossen und einige Untersuchungen mit minderer epidemiologischer Qualität einbezogen werden. Der Bericht wurde von Forschern ohne Interessenkonflikte heftig kritisiert (53): *„Im Januar 2015 veröffentlichte der Wissenschaftliche Ausschuss neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken (SCENIHR) seine endgültige Stellungnahme zu potenziellen Gesundheitsauswirkungen der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern... SCENIHR hat die Frage, mit deren Untersuchung er beauftragt wurde, nicht beantwortet. Der Ausschuss hat eine andere Frage beantwortet. Er beschränkte die seine Schlussfolgerungen darauf, ob Gewissheit oder eine kausale Wirkung festgestellt wird, anstatt die Frage nach den Möglichkeiten von Gesundheitsrisiken zu beantworten ... Insgesamt hat SCENIHR keinen wissenschaftlichen Überprüfungsprozess zur Beurteilung möglicher Gesundheitsrisiken durchgeführt. Dies führt zu falschen und trügerischen Schlussfolgerungen, indem er nicht zu dem Schluss kommt, dass solche möglichen Gesundheitsrisiken existieren. Aber die von SCENIHR vorgelegten Beweise zeigen klar und schlüssig, dass EMF-Gesundheitsrisiken möglich sind, und in einigen Fällen sind sie nachgewiesen. Der Ausschuss ist verpflichtet, die Europäische Kommission darauf aufmerksam zu machen, dass EMF ein neues und aufkommendes Problem ist, das eine tatsächliche oder potenzielle Bedrohung darstellen kann“.*

Was die SSM betrifft, so sind nur jährliche Aktualisierungen verfügbar, und es werden keine Gesamtbewertungen vorgenommen. Daher wird keine gründliche Überprüfung vorgelegt. Im Laufe der Jahre hat die ICNIRP diesen Ausschuss dominiert (Tabelle I). Daher ist es unwahrscheinlich, dass die Meinung der SSM von der Meinung der ICNIRP abweicht.

Im Jahr 2014 hat die WHO den Entwurf einer Monografie über HF-Felder und Gesundheit zur öffentlichen Stellungnahme vorgelegt (54). Es sei darauf hingewiesen, dass die WHO folgende Erklärung abgegeben hat: *„Dies ist ein Entwurf für ein Dokument zur öffentlichen Anhörung. Bitte nicht zitieren oder nennen“.* Die ICNIRP ignorierte diese Bitte vollständig und verwendete das oben erwähnte Dokument. Die öffentlichen Anhörungen zu dem Dokumententwurf wurden abgewiesen und nie veröffentlicht.

Zusätzlich zu van Deventer waren fünf (Mann, Feychting, Oftedal, van Rongen und Scarfi) der sechs Mitglieder der Kerngruppe, die für den WHO-Entwurf verantwortlich war, auch der ICNIRP angeschlossen, was einen Interessenkonflikt darstellt (Tabelle I). Scarfi ist ein ehemaliges Mitglied der ICNIRP (5). Mehrere Einzelpersonen und Gruppen sandten der WHO kritische Kommentare zu den zahlreichen Mängeln im Entwurf der Monografie über HF-Strahlung. Im Allgemeinen hat die WHO nie auf diese Kommentare geantwortet, und es ist unklar, in welchem Umfang sie, wenn überhaupt, berücksichtigt wurden. Nichtsdestotrotz wurde die endgültige Version der „eingehenden Überprüfung“ der WHO nie veröffentlicht. Stattdessen rief die WHO (durch Emilie van Deventer) am 8. Oktober 2019 dazu auf, für systematische Übersichtsarbeiten die vorhandenen Beweise zu analysieren und zusammenzufassen:

„Mit diesem Aufruf lädt die WHO die infrage kommenden Teams ein, ihr Interesse an einer systematischen Überprüfung zu einem (oder mehreren) der folgenden Themen zu bekunden: SR1 – Wirkung von HF-Exposition auf Krebs (Beobachtungsstudien am Menschen); SR2 – Wirkung von HF-Exposition auf Krebs (Tierversuche); SR3 – Wirkung von HF-Exposition auf negative/schädliche Auswirkungen im Bereich der Fortpflanzung (Beobachtungsstudien am Menschen); SR4 – Wirkung von HF-Exposition auf negative/schädliche Auswirkungen im Bereich der Fortpflanzung (Tier- und In-vitro-Studien); SR5 – Wirkung von HF-Exposition auf kognitive Beeinträchtigungen (Beobachtungsstudien am Menschen); SR6 – Wirkung der Exposition gegenüber HF auf kognitive Beeinträchtigung (experimentelle Studien am Menschen); SR7 – Wirkung der Exposition gegenüber HF auf Symptome (Beobachtungsstudien am Menschen); SR8 – Wirkung der Exposition gegenüber HF auf Symptome (experimentelle Studien am Menschen); SR9 – Wirkung der Exposition gegenüber HF auf Biomarker des oxidativen Stress; SR10 – Wirkung der Exposition gegenüber Hitze aus jeder Quelle und Schmerzen, Verbrennungen, Grauer Star und hitzebedingte Erkrankungen“.

Die Autoren des vorliegenden Artikels gehörten zu einem Team, das die Überprüfung von SR1 – Krebs beim Menschen – beantragte. Am 20. Dezember 2019 ging folgende Antwort vom WHO-Strahlungsprogramm ein: *„Nach sorgfältiger Prüfung haben wir beschlossen, ein anderes Team für diese systematische Überprüfung auszuwählen“.*

Transparenz ist für den gesamten Prozess von Bedeutung. Daher wurde eine Anfrage an die WHO gerichtet, mit der Bitte um Informationen zu den folgenden Punkten: Wer hat die Bewertung der Gruppen vorgenommen, die den Aufruf beantwortet haben? Welche Kriterien wurden angewandt? Wie viele Gruppen hatten sich beworben und wer waren diese? Welche Gruppen wurden schließlich für die verschiedenen Themen ausgewählt? Trotz viermaligem Absenden der Anfrage, am 2. Januar, am 3. Januar, am 7. April und am

30. April 2020, hat es keine Antwort der WHO gegeben. Dies scheint ein geheimer Prozess hinter verschlossenen Türen zu sein. Über diese Umstände wurde auch in Microwave News (55) berichtet.

Es ist wichtig, die aktuelle ICNIRP-Evaluierung zu kommentieren. Am 27. Februar 2020, zwei Wochen vor der ICNIRP-Veröffentlichung, gab das WHO-Team für öffentliche Gesundheit, Umwelt- und soziale Gesundheitsfaktoren eine Erklärung zu 5G-Mobilfunknetzen und Gesundheit heraus: „*Bis heute, und nach umfangreichen Forschungen, wurde keine nachteilige Auswirkung auf die Gesundheit kausal mit der Exposition gegenüber drahtlosen Technologien in Verbindung gebracht*“ (56). Diese Erklärung ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht korrekt (4,5,9-11,17,19) und wurde ohne persönliche Unterschrift abgegeben. Der Mangel an Forschung zur 5G-Sicherheit ist bereits früher diskutiert worden (19). Darüber hinaus gibt es keine Beweise, die eine schädliche Wirkung mit einer Exposition „kausal in Verbindung bringen“ können. Kausalität ist keine empirische Tatsache, sondern eine Interpretation.

Im folgenden Abschnitt wird nur einer der acht verschiedenen Endpunkte der (Krebs) ICNIRP-Publikation (8) diskutiert, da er sich mit unserem Hauptforschungsgebiet befasst.

„(viii) Krebs. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass keine Auswirkungen von hochfrequenter EMF auf die Induktion oder Entwicklung von Krebs nachgewiesen werden konnten.“

Zusammenfassung

Die einzigen nachgewiesenen gesundheitsschädlichen Wirkungen, die durch die Exposition mit hochfrequenten EMF verursacht werden, sind Nervenstimulation, Veränderungen in der Permeabilität von Zellmembranen und Wirkungen aufgrund von Temperaturerhöhungen. Es gibt keine Hinweise auf gesundheitsschädigende Wirkungen bei Expositionspegeln unterhalb der in den ICNIRP (1998)-Richtlinien festgelegten Grenzwerte und keinen Hinweis auf einen Wechselwirkungsmechanismus, der vorhersagen würde, dass gesundheitsschädigende Wirkungen aufgrund einer Exposition mit hochfrequenten EMF unterhalb dieser Grenzwerte auftreten könnten“.

Anmerkungen

Der ICNIRP-Entwurf (39) wurde bereits in gewissem Umfang beschrieben (19). Die veröffentlichte Endfassung zu gesundheitlichen Auswirkungen ist dem Entwurf nahezu ähnlich. Sie kann nicht für bare Münze genommen werden. Die Endfassung kann nicht als wissenschaftlicher Beweis dafür genommen werden, dass von HF-Strahlung kein Risiko ausgeht. Ein Beispiel ist die folgende Aussage (S. 41): „... eine Reihe von Fall-Kontroll-Studien der Hardell-Gruppe in Schweden berichten über signifikant erhöhte Risiken sowohl für Akustikusneurinome als auch für bösartige Hirntumore

bereits nach weniger als fünf Jahren seit Beginn der Mobiltelefonnutzung und bei recht niedrigen Werten der kumulativen Gesprächsdauer“.

Diese Behauptung ist laut unserer Publikation für Gliome nicht korrekt (11). In der Gruppe mit der kürzesten Latenzzeit >1-5 Jahre war das Risiko für ein Gliom nicht erhöht (Odds Ratio (OR), 1.1; 95% CI, 0.9-1.4) für die Nutzung von Mobiltelefonen (Handy und/oder Schnurlostelefon). Es bestand ein statistisch signifikant erhöhtes Gliomrisiko pro 100 h kumulativer Nutzung (OR, 1.011; 95% KI, 1.008-1.014) und pro Jahr Latenzzeit (OR, 1.032; 95% KI, 1.019-1.046) (11). Diese veröffentlichten Ergebnisse stehen im Gegensatz zu den Behauptungen der ICNIRP.

In Bezug auf das Akustikusneurinom wurde über die entsprechenden detaillierten Ergebnisse in unserer früheren Studie berichtet (57). Die kürzeste Latenzperiode >1-5 Jahre ergab eine OR von 1.2 (95% KI, 0.8-1.6) für die Nutzung von Mobiltelefonen; das Risiko stieg pro 100 h kumulativer Nutzung (OR, 1.008; 95% KI, 1.002-1.014) und pro Jahr Latenzzeit (OR, 1.056; 95% KI, 1.029-1.085) (57). Daher ist die Behauptung der ICNIRP falsch.

Es ist bemerkenswert, dass die ICNIRP nicht informiert ist und dass ihr Schreiben auf einem Missverständnis der von Fachkollegen begutachteten veröffentlichten Artikel beruht, wie oben beispielhaft dargestellt. Darüber hinaus sind unsere Studien (11,57) und eine weitere Studie von Coureau et al. (58) sowie die IARC-Evaluierung von 2011 (1,2) nicht unter den Referenzen aufgeführt. Mehrere Aussagen der ICNIRP werden ohne wissenschaftliche Referenzen gemacht. Allerdings ist die dänische Kohortenstudie zur Mobiltelefonnutzung (59) enthalten, obwohl sie sowohl von der IARC (1,2) als auch in unserem Review (60) als nicht aussagekräftig beurteilt wurde. Von der ICNIRP wird ein voreingenommener Artikel zitiert, der u. a. auch von ICNIRP-Mitgliedern verfasst wurde und dazu diente, das Null-Risiko-Paradigma für die Karzinogenese durch HF-Strahlung zu „beweisen“ (23). Bemerkenswert ist, dass der Artikel keiner relevanten Peer-Review unterzogen wurde, und wir sind der Meinung, dass er in seiner aktuellen Fassung nicht hätte veröffentlicht werden dürfen. Die Unzulänglichkeiten des oben genannten Artikels werden in den folgenden Abschnitten erörtert. Wie weiter unten erörtert wird, ist eine weitere Behauptung (23) in Bezug auf ein erhöhtes Hirntumorrisiko im Zusammenhang mit der Nutzung von Mobiltelefonen falsch: „Sie stimmen jedoch nicht mit den Trends der Hirntumorinzidenzraten von einer Vielzahl von Ländern oder Regionen überein, die seit der Einführung von Mobiltelefonen keinen Anstieg der Inzidenz festgestellt haben“.

Die Kritik am ICNIRP-Richtlinienentwurf ab 2018 durch den EMF-Aufruf (61) kann auch auf die aktuelle ICNIRP-Publikation übertragen werden. Der Aufruf wurde von 164 Wissenschaftlern und Ärzten sowie 95 NGOs unter-

zeichnet: „Die Internationale Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung (ICNIRP) hat am 11. Juli 2018 einen Entwurf für Richtlinien zur Begrenzung der Exposition gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (100 kHz bis 300 GHz) herausgegeben. Diese Richtlinien sind unwissenschaftlich, veraltet und stellen keine objektive Bewertung der wissenschaftlichen Daten über die Auswirkungen dieser Form der Strahlung dar. Sie ignorieren die Unmenge an wissenschaftlichen Erkenntnissen, die eindeutig und überzeugend schädliche Auswirkungen bei Intensitäten weit unterhalb der ICNIRP-Richtlinien zeigen. Die Richtlinien sind unzureichend, um Mensch und Umwelt zu schützen. Die ICNIRP-Richtlinien schützen nur vor akuten thermischen Effekten bei sehr kurzer und intensiver Exposition. Die Richtlinien schützen nicht vor schädlichen Wirkungen bei schwacher und langfristiger Exposition, wie z. B. Krebs, Reproduktionsschäden oder Wirkungen auf das Nervensystem, obwohl diese Wirkungen bei chronischer Exposition bei Intensitäten unterhalb der ICNIRP-Grenzwerte überzeugend nachgewiesen sind.“

Das Mandat der ICNIRP, Expositionsrichtlinien herauszugeben, muss ernsthaft infrage gestellt werden. Die ICNIRP ist nicht unabhängig von Verbindungen zur Industrie, wie sie behauptet. Ihre Stellungnahmen sind nicht objektiv und nicht repräsentativ für die Gesamtheit der wissenschaftlichen Beweise, sondern sie sind zugunsten der Industrie voreingenommen. Durch ihr Zurückhalten von wissenschaftlichen Erkenntnissen über Schäden wird offensichtlich, dass die ICNIRP die Industrie und nicht die öffentliche Gesundheit oder die Umwelt schützt.

Wir bitten die Vereinten Nationen, die Weltgesundheitsorganisation und alle Regierungen, die Entwicklung und Betrachtungen der medizinischen Richtlinien zu unterstützen, die unabhängig von Interessenkonflikten im Sinne direkter oder indirekter Verbindungen zur Industrie sind und den Stand der medizinischen Wissenschaft repräsentieren und die wirklich schützend wirken.“

In dem kürzlich von zwei Mitgliedern des Europäischen Parlaments veröffentlichten Bericht über die ICNIRP heißt es am Ende: „Das ist die wichtigste Schlussfolgerung dieses Berichts: Für eine wirklich unabhängige wissenschaftliche Beratung können wir uns nicht auf die ICNIRP verlassen. Die Europäische Kommission und die nationalen Regierungen, z. B. Deutschland, sollten die Finanzierung der ICNIRP einstellen. Es ist höchste Zeit, dass die Europäische Kommission einen neuen, öffentlichen und völlig unabhängigen Beirat für nichtionisierende Strahlung schafft“ (22).

Weitere Beispiele für wissenschaftliche Falschdarstellungen

Veröffentlichte Artikel. In diesem Abschnitt wird ein Artikel mit Schlussfolgerungen diskutiert, die nicht durch wissenschaftliche Evidenz untermauert sind und eine voreingenommene Bewertung des Krebsrisikos durch die Nutzung von Mobiltelefonen darstellen und ein Beispiel für einen Mangel an Objektivität und Unparteilichkeit darstellen (23) (Anm. Übersetzer: gemeint ist der Artikel: Röösl M, Lagorio S, Schoemaker MJ, Schüz J and Feychting M: Brain and salivary gland tumors and mobile phone use: Evaluating the evidence from various epidemiological study designs. *Annu Rev Public Health* 40: 221-238, 2019). Dieser Artikel wurde von der ICNIRP 2020 (8) verwendet, um zu bestätigen, dass keine Risiken für Hirn- und Kopftumoren gefunden wurden. Daher sollte der Artikel noch eingehender diskutiert werden.

Der oben genannte Artikel weist zahlreiche schwerwiegende wissenschaftliche Mängel auf. Einer davon ist, dass die Ergebnisse zur Nutzung von Schnurlostelefonen als Risikofaktor für Hirntumore nicht diskutiert werden. Tatsächlich wurden detaillierte Ergebnisse zu Schnurlostelefonen aus der Studie von Hardell et al. weggelassen (11,57).

Bei der Erörterung des Gliomrisikos werden alle Ergebnisse zur kumulativen Nutzung von Mobiltelefonen sowie zur ipsilateralen oder kontralateralen Nutzung im Zusammenhang mit der Tumorlokalisierung im Gehirn aus den Abbildungen im Haupttext weggelassen. Einige Ergebnisse im Artikel von Röösl et al. (23), wie z. B. die kumulative Nutzung, finden sich im Zusatzmaterial, wobei das erhöhte Risiko bei Vielnutzern nicht berücksichtigt wird (11,57,58,62). In der ergänzenden Abbildung 4 liegen alle Odds Ratios bezüglich der langfristigen (≥ 10 Jahre) Nutzung von Mobiltelefonen über der Einheit ($> 1,0$) für Gliom und Neuroma (23). Die Ergebnisse für die ipsilaterale Mobiltelefon-Nutzung (gleiche Seite der Tumorlokalisierung und der Mobiltelefon-Nutzung), die von großer biologischer Bedeutung ist, werden nicht vorgelegt. Ergebnisse zur kumulativen Nutzung, Latenzzeit und ipsilateralen Nutzung sind für die Risikoabschätzung besonders wichtig und haben ein konsistentes Muster eines erhöhten Risikos für Hirn- und Kopftumoren gezeigt (11,57).

In dem oben erwähnten Artikel wird die Erinnerungsverzerrung (Recall Bias) als Grund für das erhöhte Risiko diskutiert (23). Die Studien von Hardell et al. (11,57) schlossen alle Arten von Hirntumoren ein. In einer Analyse wurden in derselben Studie Meningiomfälle als „Kontrollgruppe“ verwendet (11), und dennoch wurde ein statistisch signifikant erhöhtes Risiko für Gliome bei Mobiltelefon-Nutzung festgestellt (ipsilaterale OR, 1,4; 95% KI, 1,1-1,8; kontralaterale OR, 1,0; 95% KI, 0,7-1,4) und für die Nutzung von Schnurlostelefonen (ipsilaterale OR, 1,4; 95% KI, 1,1-1,9; kontrala-

terale OR, 1,1; 95% KI, 0,8-1,6). Wenn die Ergebnisse durch einen Recall-Bias „erklärt“ würden, wären sowohl beim Gliom als auch beim Meningiom ähnliche Ergebnisse erzielt worden. Somit hätte diese Art von Analysen kein erhöhtes Gliomrisiko ergeben. Auch für Akustikusneurinome wurde ein statistisch signifikant erhöhtes Risiko unter Verwendung von Meningiomfällen als „Kontrollen“ gefunden (57). Daher können die Ergebnisse in den Studien von Hardell et al. (11,57) nicht durch einen systematischen Unterschied in der Bewertung der Exposition zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe erklärt werden. Diese wichtigen methodischen Erkenntnisse wurden von Rösli et al. außer Acht gelassen (23).

In den Analysen zur Langzeitnutzung von Mobiltelefonen ist eine dänische Kohortenstudie zur Mobiltelefonnutzung enthalten (59), die in der IARC-Evaluierung 2011 als nicht aussagekräftig eingestuft wurde (1,2). Ein methodisches Manko der genannten Studie bestand darin, dass nur private Mobilfunknutzer in Dänemark zwischen 1982 und 1995 in die Expositionsgruppe aufgenommen wurden (59). Die am stärksten exponierte Gruppe, bestehend aus 200.507 gewerblichen Nutzern von Mobiltelefonen, wurde ausgeschlossen und stattdessen in die nicht exponierte Kontrollgruppe, bestehend aus dem Rest der dänischen Bevölkerung, aufgenommen. Nutzer mit Mobiltelefonvertrag nach 1995 wurden nicht in die exponierte Gruppe aufgenommen und wurden daher zum Zeitpunkt der Beendigung der Nachbeobachtung als nicht exponiert behandelt. Es wurde keine Analyse der Lateralität der Mobiltelefon-Nutzung in Bezug auf die Tumorlokalisation durchgeführt. Bemerkenswert ist, dass diese Kohortenstudie nun in die Risikoberechnungen einbezogen wurde, obwohl Martin Rösli Mitglied der IARC-Evaluationsgruppe war und sich der IARC-Entscheidung hätte bewusst sein müssen. Die zahlreichen Unzulänglichkeiten der dänischen Kohortenstudie, die in einem Peer-Review-Artikel ausführlich diskutiert wurden (60), werden in dem Artikel von Rösli et al. ausgelassen (23).

In Bezug auf Tierversuche wird eine Studie von Falcioni et al. (14) am Ramazzini Institut zur Kanzerogenese durch HF-Strahlung nur als Referenz erwähnt, die Ergebnisse werden jedoch nicht diskutiert. Tatsächlich liefern diese Ergebnisse (14) stützende Beweise für das in humanepidemiologischen Studien (3) gefundene Risiko, ebenso wie die Ergebnisse der NTP-Studie (12,13).

Darüber hinaus werden die Ergebnisse für Inzidenzstudien zu Hirntumoren nicht in angemessener Weise dargestellt. Ein Schwerpunkt wird auf die Daten des schwedischen Krebsregisters gelegt (63,64), aber die zahlreichen Unzulänglichkeiten bei der Meldung von Hirntumorfällen an das Register werden nicht diskutiert. Diese Unzulänglichkeiten wurden in einer früheren Studie ausführlich dargestellt (63), werden aber von Rösli et al. nicht berücksichtigt (23).

Aus mehreren Ländern gibt es eindeutige Beweise auf eine steigende Zahl von Patienten mit Hirntumoren, wie z. B. in Schweden (63,64), England (65), Dänemark (66) und Frankreich (67).

Der Artikel von Rösli et al. (23) stellt keine objektive wissenschaftliche Bewertung des Hirn- und Kopftumorrisikos im Zusammenhang mit der Nutzung von Mobiltelefonen dar und sollte daher nicht berücksichtigt werden. Indem die Autoren Ergebnisse von biologischer Relevanz weglassen und Studien einbeziehen, die als nichtssagend beurteilt wurden, kommen die Autoren zu dem Schluss, dass es keine Risiken gibt: *„Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die aktuelle Evidenz aus allen verfügbaren Studien, einschließlich in vitro-, in vivo- und epidemiologischen Studien, keinen Zusammenhang zwischen der Nutzung von MP [Mobiltelefonen] und Tumoren, die sich aus den am meisten exponierten Organen und Geweben entwickeln, erkennen lässt.“*

Rösli et al. (23) vernachlässigen die Konkordanz eines erhöhten Krebsrisikos in humanepidemiologischen Studien (11,57,58,62), Tierstudien (12-14,68,69) und Laborstudien (15,16,37). Es ist bedauerlich, dass der Review Prozess des oben genannten Artikels nicht von angemessener Qualität war. Darüber hinaus enthält der Artikel keine Aussage zur konkreten Finanzierung dieser speziellen Arbeit, was inakzeptabel ist. Es wird nur eine begrenzte Anzahl von Kommentaren zur allgemeinen Finanzierung gegeben. Es ist nicht glaubhaft, dass es keine Finanzierung für die Studie gab. Wir sind der Meinung, dass der oben genannte Artikel aufgrund seiner zahlreichen Einschränkungen nicht hätte veröffentlicht werden dürfen.

CEFALO. Im Jahr 2011 wurde eine Fall-Kontroll-Studie über die Nutzung von Mobiltelefonen und das Hirntumorrisiko bei Kindern und Jugendlichen mit der Bezeichnung CEFALO veröffentlicht (70). Die Studie scheint so angelegt gewesen zu sein, dass sie das wahre Risiko falsch darstellt, da die folgende Frage bezüglich der Nutzung von Schnurlostelefonen gestellt wurde: *„Wie oft hat [das Kind] in den ersten 3 Jahren, in denen es das Schnurlostelefon regelmäßig benutzt hat, mit ihm gesprochen?“*

Es gibt keine wissenschaftlich stichhaltigen Gründe, die Untersuchung auf die ersten 3 Jahre zu beschränken. Das Ergebnis ist eine Falschdarstellung und eine falsche Einstufung der Exposition, da Aydin et al. (70) bereitwillig jede Zunahme der Nutzung des Schnurlostelefon und der Exposition durch Schnurlostelefonstrahlung des Kindes nach den ersten 3 Jahren der Nutzung weglassen. Diese unwissenschaftliche Behandlung der Exposition durch Schnurlostelefone wurde in dem Artikel nicht erwähnt, außer in einer Fußnote einer Tabelle und im Methodenteil (70). Es wurde jedoch eine Erklärung gegeben: *„Konkret analysierten wir, ob die Versuchspersonen jemals Babyphone in Kopfnähe benutzt haben, ob sie jemals schnurlose Telefone benutzt haben sowie*

die kumulative Dauer und Anzahl der Anrufe mit schnurlosen Telefonen in den ersten 3 Jahren der Nutzung“. Da frühere Studien gezeigt haben, dass diese Telefontypen, zusätzlich zu Mobiltelefonen, das Hirntumorrisiko erhöhen (11,57), glauben wir, dass der Ausschluss einer vollständigen Expositionsgeschichte bei der Nutzung von Schnurlostelefonen ein wissenschaftliches Fehlverhalten darstellt.

In einem kritischen Kommentar schrieben die Autoren der vorliegenden Studie: *„Weitere Unterstützung für einen echten Zusammenhang fanden wir in den Ergebnissen auf der Grundlage der vom Betreiber aufgezeichneten Nutzung in 62 Fällen und 101 Kontrollen, die sich für die Zeit seit dem ersten Vertrag >2,8 Jahre, OR 2,15 (95% CI 1,07-4,29) mit einem statistisch signifikanten Trend (P = 0,001) ergaben. Die Ergebnisse, die auf solchen Aufzeichnungen basieren, würden als objektiver beurteilt werden als persönliche Befragungen, wie in der Studie, die dem Interviewer eindeutig offenbart, wer zur Kontroll- oder zur Experimentalgruppe gehörte. Die Autoren haben diese Ergebnisse mit der Begründung außer Acht gelassen, dass es keinen signifikanten Trend bei den Betreiberdaten für die anderen Variablen – kumulative Dauer der Handyverträge, kumulative Dauer der Anrufe und kumulative Anzahl der Anrufe – gab. Allerdings war die statistische Aussagekraft in allen späteren Gruppen geringer, da für etwa die Hälfte der Kontroll- und Experimentalgruppen die aufgezeichneten Nutzungsdaten von den Betreibern fehlten, was den Unterschied in den Ergebnissen sehr wohl erklären könnte“* (71).

Das war unsere Schlussfolgerung: *„Wir sind der Ansicht, dass die Daten trotz geringer Exposition, kurzer Latenzzeit und Einschränkungen im Studiendesign, in den Analysen und in der Interpretation mehrere Hinweise auf ein erhöhtes Risiko enthalten. Aus den Gründen, die wir in diesem Kommentar erörtern, können die Informationen sicherlich nicht als beruhigende Beweise gegen einen Zusammenhang verwendet werden“* (71).

Dies steht im Gegensatz zu den Autoren. In einer Pressemitteilung von Martin Rööslü vom 28. Juli 2011 heißt es: *„Kein erhöhtes Hirntumorrisiko bei Kindern und Jugendlichen wegen Handys... Die Resultate sind beruhigend“* (72).

Eine ähnliche Pressemitteilung wurde von Maria Feychting vom Karolinska-Institut in Stockholm herausgegeben, in der es heißt: *„Beruhigende Ergebnisse der ersten Studie über junge Mobilfunknutzer und Krebsrisiko... Die so genannte CEFALO-Studie zeigt kein erhöhtes Hirntumorrisiko für junge Mobilfunknutzer“* (73). In Anbetracht der Ergebnisse und der zahlreichen wissenschaftlichen Mängel in der Studie (70) sind die Aussagen in diesen Pressemitteilungen nicht korrekt.

Diskussion

Es besteht kein Zweifel daran, dass mehrere Personen, die in Tabelle I aufgeführt sind, einflussreich sind, da sie sowohl Mitglieder sind als auch Beratungsaufträge in verschiedenen Organisationen haben, wie z. B. ICNIRP, BERENIS, dem SSM, dem Programm Elektromagnetische Felder und Gesundheit der ZonMw in den Niederlanden und der Rapid Response Group für das Japanische EMF-Informationszentrum (74) haben.

Tatsächlich scheint es ein Kartell von Personen zu geben, die an diesem Thema arbeiten (75). Der beigeordnete Professor Martin Rööslü hatte die Gelegenheit, seine Meinung zum Inhalt des vorliegenden, ihn betreffenden Artikels darzulegen. Die einzige Nachricht von ihm in einer E-Mail vom 16. Januar 2020 lautete: *„Nur um es klar zu sagen: Meine gesamte Forschung wird durch öffentliche oder gemeinnützige Mittel [Stiftungen] finanziert. Ich denke, Sie werden einer wichtigen Debatte nicht helfen, wenn Sie gefälschte Nachrichten verbreiten.“* Offensichtlich ist sein Kommentar, wie im vorliegenden Artikel beschrieben, angesichts seiner Finanzierung durch die Telekommunikationsindustrie nicht korrekt (76,77).

Wie aus Tabelle I hervorgeht, sind nur wenige Personen, und zwar meist dieselben, an unterschiedlichen Bewertungen von Gesundheitsrisiken durch HF-Strahlung beteiligt, daher werden Behörden in den verschiedenen Ländern, die die Ansichten der ICNIRP vertreten, dieselben Ansichten über die Risiken verbreiten (4,5). Daher ist es unwahrscheinlich, dass die genannten Personen ihre Ansichten ändern werden, wenn sie in verschiedenen Organisationen mitarbeiten. Darüber hinaus ist ihre Kompetenz in Naturwissenschaften, wie z. B. Medizin, aufgrund mangelnder Ausbildung in diesen Disziplinen oft gering oder nicht vorhanden (2). Deshalb wird jede Chance auf eine solide Beurteilung medizinischer Fragen erschwert. Darüber hinaus muss geschlussfolgert werden, dass, wenn das Dogma „nur Wärme“ aufgehoben wird, dies weitreichende Konsequenzen für das gesamte über kabellose Technologien organisierte gesellschaftliche Leben haben wird, einschließlich der Genehmigungen für Basisstationen, für Vorschriften zur drahtlosen Technologie, das Marketing und für die Pläne zur Einführung von 5G. Dies hätte daher große Auswirkungen auf die Industrie. Dies erklärt vielleicht den Widerstand der ICNIRP, der EU, der WHO, der SSM und anderer Behörden, das Risiko anzuerkennen. Die wichtigsten zu berücksichtigenden Aspekte sind jedoch das menschliche Wohlbefinden und eine gesunde Umwelt. Die Telekommunikationsbranche kann auf verschiedene Weise Gewinne erzielen, und die Drahtlostechnik ist nur eine davon. Sie sind in der Lage, Gewinne aufrechtzuerhalten, indem sie verschiedene Techniken, wie z. B. Glasfaser, einsetzen, die mehr Daten bei geringerer HF-Strahlungsbelastung liefern. Wenn die Tele-

kombranche unbelehrbar auf der fehlgeleiteten Technologie beharrt, kann sie unter dem Aspekt der Haftung letztlich von Klagen eingeholt werden, wie es zuvor bei Asbest- und Tabakunternehmen erlebt wurde (78,79).

In einem kürzlich erschienenen Buch (Michaels D: The Triumph of Doubt: Dark Money and the Science of Deception, 2020) wird beschrieben, wie Täuschung zur Vereinnahmung von Behörden und zum Kapern der Wissenschaft eingesetzt wird (80). Es gibt bestimmte Hilfsmittel, die dafür eingesetzt werden können. Eines davon ist die Reanalyse vorhandener Daten mit Methoden, die auf vorher festgelegte Ergebnisse ausgerichtet sind (23). Dies kann z. B. dadurch geschehen, dass man „unabhängige Experten“ einstellt, um wissenschaftliche Ergebnisse infrage zu stellen und Zweifel zu schaffen (81,82). Wie in einer Reihe von Büchern (80-82) klar analysiert wird, können Einflussorganisationen gebildet werden, um Zugang zu Politikern zu erhalten und die Öffentlichkeit mit voreingenommenen Meinungen zu beeinflussen. Andere Methoden können darin bestehen, unabhängige Wissenschaftler einzuschüchtern und zu schikanieren, die auf der Grundlage solider wissenschaftlicher Erkenntnisse über Gesundheitsrisiken berichten, oder Wissenschaftlern, die sich nicht an das no-risk-pro-industry-Paradigma halten, die gesamte Finanzierung zu entziehen. Ein weiteres Instrument wäre die wirtschaftliche Unterstützung und das Umwerben von Entscheidungsträgern mit speziellen Informationssitzungen, in dem sie diese in Bezug auf Wissenschaft täuschen und durch verdeckte Bestechung in die Irre führen (3,5,19,80-82).

Eine Branche mit präzisen Marketingzielen hat einen großen Vorteil gegenüber einer losen wissenschaftlichen Gemeinschaft mit wenig Geld. Darüber hinaus ist es von entscheidender Bedeutung, Zugang zu Regulierungsbehörden zu haben und diese mit Kommentaren zu vorgeschlagenen Regelungen zu überhäufen (3). All diesen Maßnahmen entgegenzuwirken ist zeitaufwendig und nicht immer erfolgreich (19). Nichtsdestotrotz ist es wichtig, dass diese Umstände erforscht und in der von Fachkollegen begutachteten Literatur als historische Notizen zur zukünftigen Verwendung veröffentlicht werden.

Basierend auf den Erfahrungen der Schweiz und der ICNIRP können einige Empfehlungen ausgesprochen werden. Eine davon ist, nur unvoreingenommene und erfahrene Experten ohne Interessenkonflikt für die Bewertung von Gesundheitsrisiken durch HF-Strahlung einzubeziehen. Alle Länder sollten ein Moratorium für 5G aussprechen, bis unabhängige Forschung, die von Wissenschaftlern ohne Verbindungen zur Industrie durchgeführt wurde, die Sicherheit von 5G bestätigt oder nicht. 2G, 3G, 4G und WiFi werden ebenfalls als nicht sicher angesehen, aber 5G wird hinsichtlich schädlicher biologischer Auswirkungen gefährlicher sein (42,83,84). Die Autoren des vorliegenden Artikels

empfehlen eine Aufklärungskampagne, um die Öffentlichkeit über die Gesundheitsrisiken der HF-Strahlenexposition und die sichere Nutzung der Technologie aufzuklären, wie z. B. die Einführung des drahtgebundenen Internets in Schulen (85), wie es bereits von der Resolution 1815 des Europäischen Rates im Jahr 2011 (86) und The EMF Scientist Appeal (87) empfohlen wurde. Darüber hinaus wird empfohlen, dass Regierungen Maßnahmen ergreifen, um die gegenwärtige Belastung der Öffentlichkeit durch HF-Strahlung deutlich zu verringern (88,89). Bemerkenswert ist, dass DNA-Schäden in peripheren Blutlymphozyten mit der Comet-Assay-Technik und in Bukkalzellen (Wangenzellen) mit dem Mikronukleus-Assay bei Personen festgestellt wurden, die HF-Strahlung von Basisstationen ausgesetzt waren (90).

Schließlich könnte die umfassende Arbeit der EMF-Arbeitsgruppe der Europäischen Akademie für Umweltmedizin (EUROPAEM) ein alternativer Ansatz zu den mangelhaften ICNIRP-Sicherheitsstandards sein. Die EUROPAEM schlägt zu Sicherheitsempfehlungen vor, die frei von den ICNIRP-Mängeln sind (50). Kürzlich wurden in den Internationalen Leitlinien für nicht-ionisierende Strahlung (IGNIR) die Sicherheitsempfehlungen von EUROPAEM akzeptiert (91). Die Bioinitiative-Gruppe hat ähnliche Sicherheitsstandards auf der Grundlage nicht-thermischer EMF-Effekte empfohlen (92). Die WHO und alle Nationen sollten anstelle der veralteten ICNIRP-Normen die Sicherheitsempfehlungen EUROPAEM/Bioinitiative/IGNIR annehmen. Sie werden von der Mehrheit der wissenschaftlichen Gemeinschaft unterstützt.

Entscheidend ist, dass Experten, die wissenschaftliche Beweise bewerten und Gesundheitsrisiken durch HF-Strahlung einschätzen, keine Interessenkonflikte haben und nicht voreingenommen sind. Die Mitgliedschaft in der ICNIRP und die Finanzierung durch die Industrie direkt oder über eine von der Industrie finanzierte Stiftung stellen klare Interessenkonflikte dar. Darüber hinaus wird empfohlen, bei der Interpretation der Ergebnisse von Studien über die gesundheitlichen Auswirkungen von HF-Strahlung das Sponsoring durch die Telekommunikationsbranche oder andere Branchen zu beachten. Es wird der Schluss gezogen, dass die ICNIRP es versäumt hat, eine umfassende Bewertung der mit HF-Strahlung verbundenen Gesundheitsrisiken vorzunehmen. Die neueste ICNIRP-Publikation kann nicht für Richtlinien zu dieser Exposition verwendet werden.

Danksagungen

Die Autoren danken Herrn Reza Ganjavi für seine wertvollen Kommentare.

Finanzierung

Es wurde keine Finanzierung erhalten.

Availability of data and materials

Data sharing is not applicable to this article, as no datasets were generated or analyzed during the present study.

Authors' contributions

LH and MC contributed to the conception, design and writing of the manuscript. Both authors read and approved the final manuscript.

Ethics approval and consent to participate

Not applicable.

Patient consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

- Baan R, Grosse Y, Lauby-Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Islami F, Galichet L and Straif K; WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group: Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields. *Lancet Oncol* 12: 624-626, 2011.
- IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Non-ionizing Radiation, Part 2: Radiofrequency Electromagnetic Fields. Vol. 102. IARC, Lyon, France, 2013.
- Hardell L: Notes on parliament hearing in Tallinn, Estonia June 4, 2019 as regards the deployment of the fifth generation, 5G, of wireless communication. *World Acad Sci J* 1: 47-54, 2019.
- Starkey SJ: Inaccurate official assessment of radiofrequency safety by the Advisory Group on Non-ionising Radiation. *Rev Environ Health* 31: 493-503, 2016.
- Hardell L: World Health Organization, radiofrequency radiation and health - a hard nut to crack (Review). *Int J Oncol* 51: 405-413, 2017.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Phys* 74: 494-522, 1998.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: ICNIRP statement on the 'Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)'. *Health Phys* 97: 257-258, 2009.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP): Guidelines for Limiting Exposure to Electromagnetic Fields (100 kHz to 300 GHz). *Health Phys* 118: 483-524, 2020.
- Belpomme D, Hardell L, Belyaev I, Burgio E and Carpenter DO: Thermal and non-thermal health effects of low intensity non-ionizing radiation: An international perspective. *Environ Pollut* 242 (Pt A): 643-658, 2018.
- Miller AB, Morgan LL, Udasin I and Davis DL: Cancer epidemiology update, following the 2011 IARC evaluation of radiofrequency electromagnetic fields (Monograph 102). *Environ Res* 167: 673-683, 2018.
- Hardell L and Carlberg M: Mobile phone and cordless phone use and the risk for glioma - Analysis of pooled case-control studies in Sweden, 1997-2003 and 2007-2009. *Pathophysiology* 22: 1-13, 2015.
- National Toxicology Program: NTP technical report on the toxicology and carcinogenesis studies in B6C3F1/N mice exposed to whole-body radio frequency radiation at a frequency (1,900 MHz) and modulations (GSM and CDMA) used by cell phones. NTP TR 596, March 26-28, 2018. https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr596peerdraft.pdf. Accessed July 6, 2020.
- National Toxicology Program: NTP technical report on the toxicology and carcinogenesis studies in Hsd:Sprague Dawley sd rats exposed to whole-body radio frequency radiation at a frequency (900 MHz) and modulations (GSM and CDMA) used by cell phones. NTP TR 595, March 26-28, 2018. https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr595peerdraft.pdf. Accessed July 6, 2020.
- Falcioni L, Bua L, Tibaldi E, Lauriola M, De Angelis L, Gnudi F, Mandrioli D, Manservigi M, Manservigi F, Manzoli I, *et al*: 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* 165: 496-503, 2018.
- Yakymenko I, Tsybulin O, Sidorik E, Henshel D, Kyrylenko O and Kyrylenko S: Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation. *Electromagn Biol Med* 35: 186-202, 2016.
- Smith-Roe SL, Wyde ME, Stout MD, Winters JW, Hobbs CA, Shepard KG, Green AS, Kissling GE, Shockley KR, Tice RR, *et al*: Evaluation of the genotoxicity of cell phone radiofrequency radiation in male and female rats and mice following subchronic exposure. *Environ Mol Mutagen* 61: 276-290, 2020.
- Carlberg M and Hardell L: Evaluation of mobile phone and cordless phone use and glioma risk using the Bradford Hill viewpoints from 1965 on association or causation. *BioMed Res Int* 2017: 9218486, 2017.
- The 5G Appeal. <http://www.5gappeal.eu/>. Accessed July 6, 2020.
- Hardell L and Nyberg R: Appeals that matter or not on a moratorium on the deployment of the fifth generation, 5G, for microwave radiation. *Mol Clin Oncol* 12: 247-257, 2020. (Review).
- Environmental Health Trust: Three-year moratorium on 4G and 5G in Geneva, Switzerland. <https://ehtrust.org/three-year-moratorium-on-4g-5g-in-geneva-switzerland>. Accessed July 6, 2020.
- Flydal E: Head of Swiss Radiation Protection Committee accused of 5G-swindle. Nordic countries deceived, too. https://einarflydal.com/wp-content/uploads/2020/02/Einar-Flydal-The-Accusations-against-R%C3%B6sli-and-the-BERENIS-20200220_v-3.pdf. Accessed July 6, 2020.
- Buchner K and Rivasi M: The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Conflicts of interest, corporate capture and the push for 5G. <https://klaus-buchner.eu/wp-content/uploads/2020/06/ICNIRP-report-FINAL-19-JUNE-2020.pdf>. Accessed July 6, 2020.
- Röösli M, Lagorio S, Schoemaker MJ, Schüz J and Feychting M: Brain and salivary gland tumors and mobile phone use: Evaluating the evidence from various epidemiological study designs. *Annu Rev Public Health* 40: 221-238, 2019.
- Federal Office for the Environment: BERENIS - Swiss expert group on electromagnetic fields and non-ionising radiation. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/electrosmog/newsletter-of-the-swiss-expert-group-on-electromagnetic-fields-a/beratende-expertengruppe-nis-berenis.html>. Accessed July 6, 2020.
- Office fédéral de l'environnement: Téléphonie mobile et 5G: le Conseil fédéral décide de la suite de la procédure. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/electrosmog/dossiers/rapport-groupe-de-travail-telephonie-mobile-et-rayonnement.html>. Accessed July 6, 2020.
- Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication: Groupe de travail Téléphonie mobile et rayonnement: présentation d'un rapport factuel global. Bern, November 28, 2019. <https://www.uvek.admin.ch/uvek/fr/home/detec/medias/communiqués-de-presse/msg-id-77294.html>. Accessed July 6, 2020.
- Groupe de travail Téléphonie mobile et rayonnement: Rapport Téléphonie mobile et rayonnement. Publié par le groupe de travail Téléphonie mobile et rayonnement sur mandat du DETEC. November 18, 2019. <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/59385.pdf>. Accessed July 6, 2020.
- Arbeitsgruppe Mobilfunk und Strahlung: Bericht Mobilfunk und Strahlung. Herausgegeben von der Arbeitsgruppe Mobilfunk und Strahlung im Auftrag des UVEK. November 18, 2019. <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/59384.pdf>. Accessed July 6, 2020.
- Boeglin P: L'énigme 5G demeure. Un groupe de travail fédéral temporise sur les risques de santé et ne fixe pas de limite aux rayonnements. *Le Courrier*, November 29, 2019. <https://lecourrier.ch/2019/11/29/lenigme-5g-demeure/>. Accessed July 6, 2020.

30. EMFscientist: International Appeal: Scientists call for Protection from Non-ionizing Electromagnetic Field Exposure. <https://www.emfscientist.org/index.php/emf-scientist-appeal>. Accessed July 6, 2020.
31. Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication: Organisation. <https://www.emf.ethz.ch/en/foundation/organisation/>. Accessed July 6, 2020.
32. Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication: Publications. <https://www.emf.ethz.ch/en/promotion/publications/?author=664>. Accessed July 6, 2020.
33. Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication: Annual Report 2017. https://www.emf.ethz.ch/fileadmin/redaktion/public/downloads/3_angebot/wissensvermittlung/jahresberichte/fsm-jb17_web_72dpi_red.pdf. Accessed July 6, 2020.
34. Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication: Sponsors and Supporters. <https://www.emf.ethz.ch/en/foundation/sponsors-supporters/?text=50%252525252525252520hz&author=90&cHash=6acfa29405f91df1970b8a8e4cd2020e>. Accessed July 6, 2020.
35. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Martin Röösl. Member. <https://www.icnirp.org/en/about-icnirp/commission/details/member-roosli.html>. Accessed July 6, 2020.
36. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP): ICNIRP Note: Critical evaluation of two radiofrequency electromagnetic field animal carcinogenicity studies published in 2018. *Health Phys* 118: 525-532, 2020.
37. Melnick RL: Commentary on the utility of the National Toxicology Program study on cell phone radiofrequency radiation data for assessing human health risks despite unfounded criticisms aimed at minimizing the findings of adverse health effects. *Environ Res* 168: 1-6, 2019.
38. Marques MM, Berrington de Gonzalez A, Beland FA, Browne P, Demers PA, Lachenmeier DW, Bahadori T, Barupal DK, Belpoggi F, Comba P, *et al*; IARC Monographs Priorities Group: Advisory Group recommendations on priorities for the IARC Monographs. *Lancet Oncol* 20: 763-764, 2019.
39. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz). https://www.icnirp.org/cms/upload/consultation_upload/ICNIRP_RF_Guidelines_PCD_2018_07_11.pdf. Accessed July 6, 2020.
40. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Commission. <https://www.icnirp.org/en/about-icnirp/commission/index.html>. Accessed July 6, 2020.
41. IARC: IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono102-F05.pdf>. Accessed July 6, 2020.
42. Neufeld E and Kuster N: Systematic derivation of safety limits for time-varying 5G radiofrequency exposure based on analytical models and thermal dose. *Health Phys* 115: 705-711, 2018.
43. Thielens A, Bell D, Mortimore DB, Greco MK, Martens L and Joseph W: Exposure of insects to radio-frequency electromagnetic fields from 2 to 120 GHz. *Sci Rep* 8: 3924, 2018.
44. Goodman EM, Greenebaum B and Marron MT: Effects of electromagnetic fields on molecules and cells. *Int Rev Cytol* 158: 279-338, 1995.
45. Velizarov S, Raskmark P and Kwee S: The effects of radiofrequency fields on cell proliferation are non-thermal. *Bioelectrochem Bioenerg* 48: 177-180, 1999.
46. Panagopoulos DJ: Comparing DNA damage induced by mobile telephony and other types of man-made electromagnetic fields. *Mutat Res* 781: 53-62, 2019.
47. Panagopoulos DJ: Chromosome damage in human cells induced by UMTS mobile telephony radiation. *Gen Physiol Biophys* 38: 445-454, 2019.
48. Panagopoulos DJ, Karabarbounis A and Margaritis LH: Mechanism for action of electromagnetic fields on cells. *Biochem Biophys Res Commun* 298: 95-102, 2002.
49. Pall ML: Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J Cell Mol Med* 17: 958-965, 2013.
50. Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, Kundi M, Moshhammer H, Lercher P, Müller K, *et al*: EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Rev Environ Health* 31: 363-397, 2016.
51. Eliassen I and Pena P: Real 5G issues overshadowed by Covid-19 conspiracy theories. *Investigate Europe*. <https://www.investigate-europe.eu/en/2020/5g-covid-conspiracy/>. Accessed July 6, 2020.
52. Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR): Opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF). European Commission. https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_041.pdf. Accessed July 6, 2020.
53. Sage C, Carpenter D and Hardell L: Comments on SCENIHR: Opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields. *Bioelectromagnetics* 36:480-484 (2015). *Bioelectromagnetics* 37: 190-192, 2016.
54. World Health Organization: Radio frequency fields: Environmental health criteria monograph consultation on the scientific review for the upcoming WHO environmental health criteria. https://web.archive.org/web/20141221142734/http://www.who.int/peh-emf/research/rf_ehc_page/en/. Accessed July 6, 2020.
55. Microwave News: Will WHO kick its ICNIRP habit? Non-thermal effects hang in the balance. Repacholi's legacy of industry cronyism. <https://microwavenews.com/news-center/can-who-kick-icnirp-habit>. Accessed July 6, 2020.
56. World Health Organization: 5G mobile networks and health. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/5g-mobile-networks-and-health>. Accessed July 6, 2020.
57. Hardell L, Carlberg M, Söderqvist F and Mild KH: Pooled analysis of case-control studies on acoustic neuroma diagnosed 1997-2003 and 2007-2009 and use of mobile and cordless phones. *Int J Oncol* 43: 1036-1044, 2013.
58. Coureau G, Bouvier G, Lebailly P, Fabbro-Peray P, Gruber A, Leffondre K, Guillamo JS, Loiseau H, Mathoulin-Pélessier S, Salamon R, *et al*: Mobile phone use and brain tumours in the CERENAT case-control study. *Occup Environ Med* 71: 514-522, 2014.
59. Johansen C, Boice J Jr, McLaughlin J and Olsen J: Cellular telephones and cancer--a nationwide cohort study in Denmark. *J Natl Cancer Inst* 93: 203-207, 2001.
60. Söderqvist F, Carlberg M and Hardell L: Review of four publications on the Danish cohort study on mobile phone subscribers and risk of brain tumors. *Rev Environ Health* 27: 51-58, 2012.
61. The EMF Call: Scientists and NGOs call for truly protective limits for exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz). <https://www.emfcall.org/>. Accessed July 6, 2020.
62. INTERPHONE Study Group: Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: Results of the INTERPHONE international case-control study. *Int J Epidemiol* 39: 675-694, 2010.
63. Hardell L and Carlberg M: Increasing rates of brain tumours in the Swedish national inpatient register and the causes of death register. *Int J Environ Res Public Health* 12: 3793-3813, 2015.
64. Hardell L and Carlberg M: Mobile phones, cordless phones and rates of brain tumors in different age groups in the Swedish National Inpatient Register and the Swedish Cancer Register during 1998-2015. *PLoS One* 12: e0185461, 2017.
65. Philips A, Henshaw DL, Lamburn G and O'Carroll MJ: Brain tumours: Rise in glioblastoma multiforme incidence in England 1995-2015 suggests an adverse environmental or lifestyle factor. *J Environ Public Health*: doi.org/10.1155/2018/7910754.
66. Microwave News: Spike in 'aggressive' brain cancer in Denmark. <https://microwavenews.com/short-takes-archive/spike-brain-cancer-denmark>. Accessed July 6, 2020.
67. Phonegate Alert: Brain cancers: 4 times more new cases of glioblastoma in 2018 according to Public Health France. <https://www.phonegatealert.org/en/press-release-brain-cancers-4-times-more-new-cases-of-glioblastoma-in-2018-according-to-public-health-france>. Accessed July 6, 2020.
68. Tillmann T, Ernst H, Streckert J, Zhou Y, Taugner F, Hansen V and Dasenbrock C: Indication of cocarcinogenic potential of chronic UMTS-modulated radiofrequency exposure in an ethylnitrosourea mouse model. *Int J Radiat Biol* 86: 529-541, 2010.
69. Lerchl A, Klose M, Grote K, Wilhelm AF, Spathmann O, Fiedler T, Streckert J, Hansen V and Clemens M: Tumor promotion by exposure to radiofrequency electromagnetic fields below exposure limits for humans. *Biochem Biophys Res Commun* 459: 585-590, 2015.
70. Aydin D, Feychting M, Schüz J, Tynes T, Andersen TV, Schmidt LS, Poulsen AH, Johansen C, Prochazka M, Lanngren B, *et al*: Mobile phone use and brain tumors in children and adolescents: A multi-center case-control study. *J Natl Cancer Inst* 103: 1264-1276, 2011.
71. Söderqvist F, Carlberg M, Hansson Mild K and Hardell L: Childhood brain tumour risk and its association with wireless phones: A commentary. *Environ Health* 10: 106, 2011.
72. Universität Basel: Kein erhöhtes Hirntumorrisiko bei Kindern und Jugendlichen wegen Handys. <https://www.unibas.ch/de/Aktuell/News/Uni-Research/Kein-erh-htes-Hirntumorrisiko-bei-Kindern-und-Jugendlichen-wegen-Handys.html>. Accessed July 6, 2020.

73. Karolinska Institutet: Reassuring results from first study on young mobile users and cancer risk. <https://web.archive.org/web/20130203041836/https://ki.se/ki/jsp/polopoly.jsp?d=130&a=125250&l=en&newsdep=130>. Accessed July 6, 2020.
74. Swedish Radiation Safety Authority: Declaration of disqualification, conflicts of interest and other ties for experts and specialists of the Swedish Radiation Safety Authority [Martin Rööslil]. https://www.stralskyddsstiftelsen.se/wp-content/uploads/2020/03/martin_roosli_coi_ssm.pdf. Accessed July 6, 2020.
75. Electromagnetic Radiation Safety: ICNIRP's Exposure Guidelines for Radio Frequency Fields. <https://www.saferemr.com/search?q=cartel>. Accessed July 6, 2020.
76. Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication: List of funded research projects. <https://www.emf.ethz.ch/en/promotion/projects/list-of-funded-research-projects/#refno-16>. Accessed July 6, 2020.
77. Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication: Sponsors and Supporters. <https://www.emf.ethz.ch/en/foundation/sponsors-supporters/?text=NmaF6u%27A%3D0&author=horny>. Accessed July 6, 2020.
78. Tweedale G: Secret ties in asbestos - downplaying and effacing the risks of a toxic mineral. In: Corporate Ties That Bind. Walker MJ (ed). Skyhorse Publishing, New York, pp136-151, 2017.
79. Walhjalt B: Greenwashing: the Swedish experience. In: Corporate Ties That Bind. Walker MJ (ed). Skyhorse Publishing, New York, pp96-108, 2017.
80. Michaels D: The Triumph of Doubt: Dark Money and the Science of Deception. Oxford University Press, New York, 2020.
81. Michaels D: Doubt is Their Product. How Industry's Assault on Science Threatens Your Health. Oxford University Press, New York, 2008.
82. Walker MJ: Corporate Ties that Bind. An Examination of Corporate Manipulation and Vested Interest in Public Health. Skyhorse Publishing, New York, 2017.
83. Di Ciaula A: Towards 5G communication systems: Are there health implications? *Int J Hyg Environ Health* 221: 367-375, 2018.
84. Russell CL: 5 G wireless telecommunications expansion: Public health and environmental implications. *Environ Res* 165: 484-495, 2018.
85. Hedendahl LK, Carlberg M, Koppel T and Hardell L: Measurements of radiofrequency radiation with a body-borne exposimeter in Swedish schools with Wi-Fi. *Front Public Health* 5: 279, 2017.
86. Council of Europe: The potential dangers of electromagnetic fields and their effect on the environment. Resolution 1815, 2011. <http://assembly.coe.int/nw/xml/XRef/Xref-XML2HTML-en.asp?fileid=17994>. Accessed July 6, 2020.
87. EMFscientist: Welcome to EMFscientist.org. <https://www.emfscientist.org/>. Accessed July 6, 2020.
88. Koppel T, Ahonen M, Carlberg M, Hedendahl LK and Hardell L: Radiofrequency radiation from nearby mobile phone base stations-a case comparison of one low and one high exposure apartment. *Oncol Lett* 18: 5383-5391, 2019.
89. Hardell L, Carlberg M, Hedendahl LK, Koppel T and Ahonen M: Environmental radiofrequency radiation at the Järntorget Square in Stockholm Old Town, Sweden in May, 2018 compared with results on brain and heart tumour risks in rats exposed to 1.8 GHz base station environmental emissions. *World Acad Sci J* 1: 47-54, 2019.
90. Gulati S, Yadav A, Kumar N, Kanupriya, Aggarwal NK, Kumar R and Gupta R: Effect of GSTM1 and GSTT1 polymorphisms on genetic damage in humans populations exposed to radiation from mobile towers. *Arch Environ Contam Toxicol* 70: 615-625, 2016.
91. International Guidelines on Non-Ionising Radiation: Guidelines. IGNIR's latest independent guidelines on EMF exposure are available now to download and use. https://ignir.org/?page_id=8. Accessed July 6, 2020.
92. Bioinitiative: Bioinitiative 2012. A rationale for biologically-based exposure standards for low-intensity electromagnetic radiation. <https://bioinitiative.org/>. Accessed July 6, 2020.
93. Swedish Radiation Safety Authority: Publications. <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/en/publications/?area=Magnetf%20c3%a4t+och+tr%20c3%a5dl%20c3%b6s+teknik>. Accessed July 6, 2020.
94. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Structure and Membership. <https://www.icnirp.org/en/about-icnirp/structure-membership/index.html>. Accessed July 6, 2020.
95. International Telecommunication Union: van DEVENTER Tahera Emilie. <https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/emf/201307/Pages/vanDEVENTERTaheraEmilie.aspx>. Accessed July 6, 2020.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) License.