Die IARC-Klassifikation

Was sie bedeutet und wie Krebsrisiken bewertet werden

RAUM 1 — Bürger & Familien

Was „möglicherweise krebserregend“ bedeutet · Einordnung · Neue Tierstudien · Eigene Entscheidung

Was bedeutet es, wenn etwas als „möglicherweise krebserregend“ eingestuft wird?

Sie haben es vielleicht schon gehört: Mobilfunkstrahlung steht auf einer Liste der Weltgesundheitsorganisation. Ist damit bewiesen, dass Handys Krebs verursachen — oder ist es eher eine Formalie ohne echte Konsequenz?

Beide Vorstellungen greifen zu kurz. Die zuständige Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) ordnet Stoffe und Strahlungsarten nicht danach ein, wie groß das Risiko im Alltag ist, sondern danach, wie gut die wissenschaftlichen Hinweise auf eine krebserregende Wirkung sind. Das ist ein wichtiger, oft missverstandener Unterschied.

Was weiß die Forschung — und was noch nicht?

Seit 2011 gilt Mobilfunkstrahlung als „möglicherweise krebserregend für den Menschen“ (Gruppe 2B). Diese Kategorie ist kein Freispruch, sondern ein wissenschaftlicher Verdacht, der 2011 noch nicht sicher genug für eine höhere Einstufung war. Seitdem sind zwei große, unabhängig voneinander durchgeführte Langzeitstudien an Ratten erschienen, die bei männlichen Tieren übereinstimmend seltene Herztumoren fanden. Auch beim Menschen fanden drei voneinander unabhängige Forschungsprogramme (Interphone, Schweden, Frankreich) bei jahrelanger Vielnutzung ein erhöhtes Risiko für Gliome, eine Form von Hirntumor, vor allem auf der Seite des Kopfes, an der telefoniert wird. Die IARC hat die Überprüfung ihrer Einstufung inzwischen als vorrangige Aufgabe festgelegt.

Für Sie bedeutet das: Der Verdacht von 2011 ist durch die seither hinzugekommenen Befunde verstärkt worden. Das ist ein guter Grund, den Umgang mit dem Handy am Kopf und im Alltag bewusst zu gestalten.

Mobilfunkstrahlung ist nicht gesundheitsförderlich, sondern eine biologische Belastung für den Organismus.

Vorsorge im Alltag

- Beim Telefonieren Abstand schaffen: Lautsprecher (kostenlos) oder Luftschlauch-Headset (ab etwa 10 Euro, Stand Oktober 2026) nutzen, kein Kupferkabel am Ohr, und das Handy weit vom Körper entfernt halten.

- Das Handy erst nach aufgebauter Verbindung ans Ohr nehmen — während des Verbindungsaufbaus kann die Sendeleistung erhöht sein
- Nachts das Handy nicht unter dem Kopfkissen oder direkt neben dem Kopf liegen lassen
- Dauernutzung von Funk konsequent vermeiden: Geräte nach Möglichkeit per Kabel betreiben (LAN statt WLAN), Funk nur bei Bedarf einschalten und sonst ausschalten
- Den Einstieg ins eigene Handy so spät wie möglich wählen, jedes Jahr zählt (mehr dazu in Artikel 16)
- Ein Blick in die Gebrauchsanweisung lohnt sich: Viele Hersteller nennen dort einen Mindestabstand zum Körper

Was verändert sich bei Ihnen?

Wissenschaftliche Neubewertungen passieren oft im Hintergrund. Wenn Sie besorgt sind, ist das ein guter Ausgangspunkt für ein Gespräch mit Ihrer Ärztin oder Ihrem Arzt. Fragen Sie nach, was die Einstufung für Ihre persönliche Situation bedeutet, besonders wenn in Ihrer Familie Hirntumoren aufgetreten sind oder Kinder im Haushalt leben, die früh und viel mit Handys in Kontakt kommen.

→ Ärztinnen und Ärzte finden im nächsten Abschnitt die Unterscheidung von Gefahr und Risiko, die neuen Tierstudien und Formulierungen für das Aufklärungsgespräch.

RAUM 2 — Ärzte & Therapeuten

Gefahr und Risiko · Tierstudien · Was Grenzwerte schützen · Aufklärungsgespräch

Warum die IARC-Klassifikation heute medizinisch nicht mehr ignoriert werden kann

Die IARC-Beratergruppe hat hochfrequente elektromagnetische Felder für den Bewertungszyklus 2025–2029 mit hoher Priorität für eine Neubewertung vorgesehen — begründet mit neuer humaner Krebsevidenz und neuer Tierstudien-Evidenz seit 2011 [1]. Die häufig zitierte Beruhigung „nur Gruppe 2B, wie Kaffee“ beschreibt einen Wissensstand von 2011. Kaffee selbst wurde übrigens 2016 herabgestuft und steht heute in Gruppe 3 [2].

Was unterscheidet „Gefahr“ von „Risiko“?

Die IARC bewertet ausschließlich das Gefahrenpotenzial (*hazard*), nicht das tatsächliche Risiko im Alltag (*risk*). Ihre Kategorien bilden die Stärke der Evidenz dafür ab, ob etwas grundsätzlich Krebs verursachen kann — nicht, wie wahrscheinlich das bei einer bestimmten Exposition ist [3]. Die Einstufung stützt sich auf drei Evidenzstränge: Studien am Menschen, Tierversuche und biologische Wirkdaten zu den Schlüsselmerkmalen

von Karzinogenen. In Gruppe 2B stehen unter anderem Benzinmotorabgase und traditionell eingelegtes asiatisches Gemüse. Für das Aufklärungsgespräch heißt das: „Mobilfunk ist Gruppe 2B“ beantwortet nicht die Frage nach dem individuellen Risiko bei konkreter Nutzung.

Wie kam es 2011 zur Einstufung als Gruppe 2B?

Dreißig Wissenschaftler aus 14 Ländern stellten 2011 begrenzte Evidenz beim Menschen für Gliome und Akustikusneurinome fest, gestützt auf positive Assoziationen aus Fall-Kontroll-Studien bei den am stärksten exponierten Nutzergruppen [4, 5]. Seither hat sich die Datenlage in zwei Richtungen erweitert: durch die epidemiologischen Befunde, die in Raum 3 im Einzelnen dargestellt sind, und durch zwei unabhängige Langzeit-Tierstudien.

Was haben die neuen Tierstudien gezeigt?

Das US-amerikanische National Toxicology Program (NTP) exponierte Ratten lebenslang gegenüber GSM- und CDMA-modulierter Strahlung (900 MHz) und fand bei männlichen Tieren eine signifikante, dosisabhängige Zunahme maligner Herzschwannome — vom externen Gutachtergremium als „klare Evidenz für krebserregende Aktivität“ eingestuft [6]. Das Ramazzini-Institut in Italien exponierte unabhängig davon über 2.400 Ratten von der vorgeburtlichen Phase bis zum natürlichen Tod gegenüber einem 1,8-GHz-GSM-Fernfeld nahe den Basisstations-Grenzwerten und fand ebenfalls eine signifikante Zunahme von Herzschwannomen bei männlichen Tieren in der höchsten Expositionsgruppe [7]. Beide Studien fanden denselben seltenen Tumortyp am selben Organ — trotz unterschiedlicher Frequenzen, Expositionsszenarien und Studienorte [6, 7, 8]. ⊙ Einzelheiten zu beiden Studien: Artikel 18.

Was schützt ein Grenzwert tatsächlich — und was nicht?

Ein gesetzlicher Grenzwert erweckt bei den meisten Menschen den Eindruck, die Gesundheit sei umfassend geprüft. Für die Mobilfunk-Grenzwerte trifft das historisch nicht zu — und das hat der damalige ICNIRP-Vorsitzende selbst öffentlich eingeräumt:

> **Prof. Dr. Jürgen Bernhardt, ICNIRP-Vorsitzender 1996–2000**
>
> *„Zweifelsfrei verstanden haben wir bei den hochfrequenten Feldern nur die thermische Wirkung, und nur auf dieser Basis können wir derzeit Grenzwerte festlegen. Es gibt darüber hinaus Hinweise auf krebsfördernde Wirkungen und Störungen an der Zellmembran.“*
>
> Fernsehinterview 3sat „Risiko Elektrosmog“, 29. Januar 1997; zitiert nach Krüger 2007 [9]

Die Aussage bestreitet die Hinweise auf krebsfördernde Wirkungen nicht, sondern erklärt, dass allein die thermische Wirkung die Grenzwertsetzung tragen konnte. Krebs durch Langzeitexposition wurde damit nicht geprüft und ausgeschlossen, sondern blieb außerhalb der Grenzwertlogik. Das deckt sich mit der ICNIRP-Leitlinie von 1998, die in Raum 3 im Wortlaut dokumentiert ist [10].

Hinzu kommt ein praktischer Punkt: Selbst innerhalb der thermischen Schutzlogik wird der angegebene SAR-Wert vieler Smartphones nicht bei direktem Körperkontakt gemessen. Für den Trage-Modus am Körper erlaubt die europäische Produktnorm Prüfabstände von bis zu fünf Millimetern; das Bundesamt für

Strahlenschutz weist darauf hin, dass der SAR-Wert bei Unterschreitung dieses Abstands den angegebenen Wert überschreiten kann [11].

Welche Patientengruppen benötigen besondere Aufmerksamkeit?

- Patientinnen und Patienten mit Hirntumoren oder Akustikusneurinomen in der Familie, die nach ihrem Risiko bei intensiver Handynutzung fragen
- Vielnutzer mit jahrzehntelanger, einseitiger Handynutzung am Kopf — die Gruppe mit dem höchsten Risikosignal in den epidemiologischen Studien
- Eltern, deren Kinder eine deutlich höhere kumulative Lebenszeitexposition erreichen werden als die untersuchten Erwachsenenkohorten

Wie lässt sich das im Aufklärungsgespräch vermitteln?

Formulierungsvorschläge für die Praxis

„Die Krebsforschungsagentur der WHO prüft gerade neu, ob Handystrahlung Krebs fördern kann. Die Hinweise sind seit 2011 stärker geworden.“

„Die Grenzwerte schützen vor Erwärmung. Krebs durch lange Nutzung war nie ihr Maßstab.“

„Wo sehen Sie selbst Möglichkeiten, das Handy weniger nah am Körper zu nutzen?“

Was leistet die Reduktion der Kopfexposition als Vorsorge?

Anders als bei vielen anderen Krebsrisiken lässt sich diese Exposition durch einfache Verhaltensänderungen unmittelbar senken. Freisprechfunktion, Luftschlauch-Headset und das Vermeiden des Telefonierens während des Verbindungsaufbaus reduzieren die Absorption am Kopf erheblich — ohne dass dafür ein ursächlicher Zusammenhang im Einzelfall bewiesen sein muss. Weil der Grenzwert selbst keine Sicherheit gegenüber Langzeitrisiken verspricht, trägt die Vorsorge hier ein eigenständiges Gewicht. Dazu gehört, Dauernutzung von Funk konsequent zu vermeiden: Geräte nach Möglichkeit per Kabel betreiben (LAN statt WLAN), Funk nur bei Bedarf einschalten und sonst ausschalten.

Ärztliches Fazit

Die Einstufung als Gruppe 2B ist eine Momentaufnahme von 2011. Die Evidenz hat sich seither in Richtung eines verstärkten Verdachts entwickelt: durch unabhängige epidemiologische Befunde und zwei unabhängige Tierstudien mit übereinstimmendem Ergebnis. Patientinnen und Patienten sollten über die laufende Neubewertung informiert werden — verbunden mit der Botschaft, dass einfache, kostenlose Verhaltensänderungen unabhängig vom Ausgang sinnvoll sind, besonders bei Kindern und Vielnutzern.

→ Die epidemiologischen Einzelbefunde, die Gegenbefunde und die Grenzwertlogik im Wortlaut finden Sie im folgenden Abschnitt.

RAUM 3 — Wissenschaft & Fachkreise

Klassifikationsmethodik · Epidemiologie · Tierstudien · Grenzwertlogik · Anstehende Neubewertung

Wie ist die IARC-Klassifikation methodisch aufgebaut?

Die IARC unterscheidet die Gruppen 1, 2A, 2B und 3, beruhend auf der integrierten Bewertung von Humanepidemiologie, Tierversuchen und biologischen Wirkdaten zu den Schlüsselmerkmalen von Karzinogenen. Gruppe 2B wird vergeben, wenn die Gesamtevidenz auf eine mögliche krebserregende Wirkung hinweist, für eine höhere Einstufung aber nicht ausreicht. Die Methodik ist in der Präambel der Monographien veröffentlicht [3].

Was zeigen die epidemiologischen Studien am Menschen?

Drei voneinander unabhängige Forschungsprogramme fanden bei intensiver Langzeitnutzung erhöhte Gliomrisiken:

- **Interphone (13 Länder, 2010):** In der höchsten Kategorie kumulativer Gesprächszeit (ab 1.640 Stunden) war das Gliomrisiko erhöht (OR 1,40; 95 %-KI 1,03–1,89), bei Tumoren auf der Telefonierseite deutlicher (OR 1,96; 95 %-KI 1,22–3,16) [12, 13].
- **Hardell-Gruppe (Schweden):** Die gepoolte Auswertung zweier Fall-Kontroll-Studien fand bei gleicher Schwelle ab 1.640 Stunden ein erhöhtes Gliomrisiko (OR 2,13; 95 %-KI 1,61–2,82) [14, 13].
- **CERENAT (Frankreich, 2014):** Bei Vielnutzern ab 896 Stunden kumulativer Gesprächszeit war das Gliomrisiko erhöht (OR 2,89; 95 %-KI 1,41–5,93) [15].

Übereinstimmend zeigt sich das Signal bei hoher kumulativer Nutzung, langer Latenz und auf der Kopfseite, an der telefoniert wird. ⊙

Gegenbefunde. Mehrere große Studien fanden keinen Zusammenhang: die Dänische Kohortenstudie [16], die britische Million Women Study [17, 18], die prospektive COSMOS-Kohorte [19] und das WHO-beauftragte systematische Review von Karipidis et al. [20]. Ihre Aussagekraft für die entscheidende Frage — Langzeit-Vielnutzung — ist begrenzt: Die Dänische Kohorte erfasste Exposition nur über private Mobilfunkverträge bis 1995; über 200.000 Firmenverträge — vermutlich die intensivsten Nutzer — wurden ausgeschlossen und landeten damit in der Vergleichsgruppe [16]; die Million Women Study erfasste keine kumulativen Gesprächsstunden; bei COSMOS reicht die kurze Nachbeobachtungszeit nach einer publizierten Kritik nicht aus, um ein Risiko für die Entstehung oder das Wachstum von Hirntumoren zu erkennen [21]. Die Methodenfragen hinter diesen Unterschieden behandelt Artikel 7.

Offenlegung. Maria Feychting, Erstautorin von COSMOS, war von 2012 bis 2020 stellvertretende ICNIRP-Vorsitzende; Ken Karipidis, Erstautor des WHO-Reviews, gehört der ICNIRP-Kommission seit Mai 2020 an und ist seit Juli 2024 ihr stellvertretender Vorsitzender [22]. Eine kritische Nachanalyse des WHO-Reviews

sieht in den eingeschlossenen Studien einen Risikoanstieg ab etwa 400–500 kumulativen Nutzungsstunden, der wegen geringer Fallzahlen in diesem Bereich statistisch nicht signifikant war [23]. Zur ICNIRP-Beteiligung an den WHO-Reviews siehe Artikel 26.

Was zeigen die Tierstudien im Einzelnen?

NTP-Studie (USA, 2018): Lebenslange Exposition von Sprague-Dawley-Ratten gegenüber GSM- und CDMA-modulierter Strahlung bei 900 MHz; bei männlichen Tieren signifikante, dosisabhängige Zunahme maligner Herzschwannome („klare Evidenz“), zusätzlich „einige Evidenz“ für maligne Gliome [6].

Ramazzini-Studie (Italien, 2018): Über 2.400 Ratten, exponiert von der vorgeburtlichen Phase bis zum natürlichen Tod gegenüber 1,8-GHz-GSM-Signalen bei Feldstärken im Bereich der Basisstations-Grenzwerte; signifikante Zunahme von Herzschwannomen bei männlichen Tieren in der höchsten Expositionsgruppe — derselbe seltene Tumortyp wie in der NTP-Studie [7].

Konvergenz beider Studien: Zwei unabhängige Institute, unterschiedliche Frequenzen, Nah- und Fernfeld — und derselbe Befund am selben Organ [6, 7]. Hardell und Carlberg werten diese Übereinstimmung, zusammen mit den epidemiologischen Befunden zu Gliomen und Akustikusneurinomen, als klare Evidenz für eine krebserregende Wirkung beim Menschen [8]. Einzelheiten zu NTP und Ramazzini: Artikel 18.

Was bedeutet die Prioritätensetzung der IARC für 2025–2029?

Die IARC-Beratergruppe stufte hochfrequente elektromagnetische Felder als hohe Priorität für eine Neubewertung ein, ausdrücklich begründet mit neuer humaner Krebsevidenz und neuer Tierstudien-Evidenz seit 2011 [1]. Diese Priorisierung zeigt, dass die Einstufung von 2011 nach heutigem Kenntnisstand als überprüfungsbedürftig gilt.

Wofür wurden die Grenzwerte tatsächlich geschaffen?

ICNIRP-Leitlinie 1998, Abschnitt „Basis for Limiting Exposure“

„Induction of cancer from long-term EMF exposure was not considered to be established, and so these guidelines are based on short-term, immediate health effects … In the case of potential long-term effects of exposure, such as an increased risk of cancer, ICNIRP concluded that available data are insufficient to provide a basis for setting exposure restrictions.“

Übersetzung: Die Auslösung von Krebs durch Langzeitexposition galt nicht als nachgewiesen; deshalb beruhen die Leitlinien auf kurzfristigen, unmittelbaren Effekten. Für mögliche Langzeiteffekte wie ein erhöhtes Krebsrisiko reichten die Daten nach Ansicht der ICNIRP nicht aus, um Expositionsbeschränkungen festzulegen. [10]

Die Grenzwerte beruhen damit auf akuten Kurzzeiteffekten. Krebs durch Langzeitexposition wurde nicht geprüft und für ausgeschlossen erklärt, sondern als außerhalb der damaligen Beweisgrundlage liegend behandelt. Hardell und Kollegen zeigen, dass diese Schutzlogik in den Aktualisierungen von 2009 und 2020 fortgeführt wurde [24].

Welche methodischen Grenzen gelten für die Tierstudien?

Beide Studien fanden das Signal nur bei männlichen Ratten, nicht bei weiblichen Tieren oder bei Mäusen — ein Befund, der bislang nicht erklärt ist. Beide Studien wurden öffentlich finanziert; zu Finanzierungseffekten siehe Artikel 28, zu Methodenfragen Artikel 7, zum Ionenkanal-Mechanismus als möglicher biologischer Grundlage Artikel 10.

Kein finaler Klassifikationswechsel bedeutet nicht, dass die Sicherheit von Mobilfunkstrahlung belegt wäre. Die Grenzwerte waren nach ICNIRPs eigenem Wortlaut nie darauf ausgelegt, Langzeitkrebsrisiken zu erfassen — ihre Einhaltung ist deshalb kein Sicherheitsnachweis.

Wissensstandsmarker

- ○ **Hinweise vorhanden** — Erste Beobachtungen liegen vor. Noch keine unabhängige Bestätigung.
- ◉ **Unabhängig bestätigt** — Mehrere Forschungsgruppen kommen zu vergleichbaren Ergebnissen.
- ● **Biophysikalisch belegt** — Wirkmechanismus reproduzierbar nachgewiesen und beschrieben.

#	Quelle
1	IARC: Report of the Advisory Group to Recommend Priorities for the IARC Monographs during 2025–2029. Lyon, November 2024. Zusammenfassung: Lancet Oncol. 2024. https://doi.org/10.1016/S1470-2045(24)00208-0
2	Loomis D, Guyton KZ, Grosse Y, et al.: Carcinogenicity of drinking coffee, mate, and very hot beverages. Lancet Oncol. 2016;17(7):877–878.
3	IARC: IARC Monographs — Preamble / Q&A on the hazard classification process. Lyon: IARC, 2019.
4	IARC/WHO: IARC classifies Radiofrequency Electromagnetic Fields as Possibly Carcinogenic to Humans. Press Release No. 208, 31. Mai 2011.
5	Baan R, Grosse Y, Lauby-Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Islami F, Galichet L, Straif K: Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields. Lancet Oncol. 2011;12(7):624–626. https://doi.org/10.1016/S1470-2045(11)70147-4
6	National Toxicology Program: 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 Technical Report 595. Research Triangle Park, 2018.
7	Falcioni L, Bua L, Tibaldi E, 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. 2018;165:496–503.
8	Hardell L, Carlberg M: Comments on the US National Toxicology Program technical reports on toxicology and carcinogenesis study in rats exposed to whole-body radiofrequency radiation at 900 MHz and in mice exposed to whole-body radiofrequency radiation at 1,900 MHz. Int J Oncol. 2019;54(1):111–127.
9	Krüger U: Funkstille über Strahlungsschäden. Message – Internationale Zeitschrift für Journalismus. 2007;Heft 1:54–59. Nachdruck: taz, 30.01.2007, S. 13. Darin zitiert: Prof. Dr. Jürgen Bernhardt im Fernsehinterview 3sat „Risiko Elektrosmog“, 29.01.1997.
10	ICNIRP: Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz). Health Phys. 1998;74(4):494–522, Abschnitt „Basis for Limiting Exposure“.
11	Bundesamt für Strahlenschutz: SAR-Werte von Handys / Mobilfunkendgeräte. bfs.de, abgerufen 09/2026; vgl. europäische Produktnorm zu SAR-Prüfabständen im Körper-Tragemodus (bis 5 mm).
12	INTERPHONE Study Group: Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study. Int J Epidemiol. 2010;39(3):675–694.

#	Quelle
13	International Commission on the Biological Effects of Electromagnetic Fields (ICBE-EMF): Scientific evidence invalidates health assumptions underlying the FCC and ICNIRP exposure limit determinations for radiofrequency radiation: implications for 5G. Environ Health. 2022;21:92, Tabelle 1. https://doi.org/10.1186/s12940-022-00900-9
14	Hardell L, 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. 2015;22(1):1–13.
15	Coureau G, Bouvier G, Lebailly P, Fabbro-Peray P, Gruber A, Leffondre K, Guillamo JS, Loiseau H, Mathoulin-Pélissier S, Salamon R, Baldi I: Mobile phone use and brain tumours in the CERENAT case-control study. Occup Environ Med. 2014;71(7):514–522. https://doi.org/10.1136/oemed-2013-101754
16	Frei P, Poulsen AH, Johansen C, Olsen JH, Steding-Jessen M, Schüz J: Use of mobile phones and risk of brain tumours: update of Danish cohort study. BMJ. 2011;343:d6387.
17	Benson VS, Pirie K, Schüz J, Reeves GK, Beral V, Green J: Mobile phone use and risk of brain neoplasms and other cancers: prospective study. Int J Epidemiol. 2013;42(3):792–802.
18	Schüz J, Pirie K, Reeves GK, Floud S, Beral V: Cellular Telephone Use and the Risk of Brain Tumors: Update of the UK Million Women Study. J Natl Cancer Inst. 2022;114(5):704–711.
19	Feychting M, Schüz J, Toledano MB, et al.: Mobile phone use and brain tumour risk – COSMOS, a prospective cohort study. Environ Int. 2024;185:108552.
20	Karipidis K, Baaken D, Loney T, et al.: The effect of exposure to radiofrequency fields on cancer risk in the general and working population: A systematic review of human observational studies — Part I: Most researched outcomes. Environ Int. 2024;191:108983. — WHO-beauftragtes Review.
21	Kundi M: Leserbrief zu Feychting et al., „Mobile phone use and brain tumour risk – COSMOS“. Environ Int. 2024 (mit Erwiderung der COSMOS-Autoren).
22	ICNIRP: Commission 2020–2024 und 2024–2028; Mitgliederprofil Ken Karipidis (Main Commission seit Mai 2020, Vice Chair seit Juli 2024); Maria Feychting Vice Chair 2012–2020. icnirp.org, abgerufen 09/2026.
23	Hardell L, Nilsson M: A Critical Analysis of the WHO Systematic Review 2024 on Radiofrequency Radiation Exposure and Cancer Risks. J Cancer Sci Clin Ther. 2025;9:9–26.
24	Hardell L, Nilsson M, Koppel T, Carlberg M: Aspects on the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) 2020 Guidelines on Radiofrequency Radiation. J Cancer Sci Clin Ther. 2021;5(2):250–285. https://doi.org/10.26502/jcsct.5079117