

Diese **Sonderausgabe** des BERENIS-Newsletters enthält einen Kurzüberblick über die neuen Richtlinien der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung (ICNIRP 2020), sowie eine Stellungnahme der BERENIS.

Neue ICNIRP Richtlinien für den Hochfrequenzbereich (ICNIRP 2020)

a) Herleitung der Richtwerte

Im März 2020 wurden die neuen Richtlinien der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP) veröffentlicht (ICNIRP 2020). Diese beziehen sich auf den HF-EMF Frequenzbereich von 100 kHz bis 300 GHz, und ersetzen damit die entsprechenden Teile der Versionen von 1998¹ und 2010². Neben den derzeit verwendeten 3G und 4G Mobilfunkfrequenzen, sowie beispielsweise DAB-Radio, WiFi und Bluetooth, decken die überarbeiteten Richtlinien insbesondere auch den Frequenzbereich ab 6 GHz ab, der in Zukunft wahrscheinlich intensiver für Mobilkommunikation genutzt wird. Gemäss ICNIRP wurden die Richtlinien basierend auf Übersichtsberichten zum Thema, Evaluation von einzelnen Studien, sowie wissenschaftlichen Workshops und einem umfangreichen öffentlichen Konsultationsprozess entwickelt. Grenzwertwirksam sind aus Sicht der ICNIRP gesundheitliche Wirkungen, welche wissenschaftlich konsistent nachgewiesen sind.

Die Identifikation der Gesundheitseffektschwelle hinsichtlich Effekten, die für den Menschen schädlich sind, erfolgte aufgrund der vorhandenen relevanten Literatur zu thermischen und nicht-thermischen Effekten auf biologische Systeme. Aus Sicht der ICNIRP erfüllen weiterhin nur thermische Effekte die Kriterien einer ausreichenden Evidenz für Gesundheitsschädigung, weshalb die Grenzwerte aus dem thermischen Wirkmodell abgeleitet wurden. Um der wissenschaftlichen Unsicherheit Rechnung zu tragen, wurden bei der Bestimmung der Richtwerte zusätzliche Sicherheitsfaktoren verwendet. Für Ganzkörperexpositionen, etwa von Mobilfunkbasisstationen, ist der vorgeschlagene Richtwert, bezogen auf die spezifische Absorptionsrate (SAR), 50-mal kleiner als die von der ICNIRP angenommene Schwelle für Auswirkungen auf die Gesundheit beim Menschen, und für lokale Exposition durch am Körper betriebene Geräte wie zum Beispiel Mobiltelefone beträgt der Sicherheitsfaktor 10. Für beruflich Exponierte gelten Sicherheitsfaktoren von 10 (Ganzkörperexposition) und 2 (lokale Exposition).

b) Vergleich der neuen mit den bisherigen Richtwerten

Die Ganzkörperbasisrestriktionen werden weiterhin als SAR ausgedrückt und sind im Vergleich zu den älteren ICNIRP-Richtlinien unverändert: 0.4 W/kg für berufliche Exposition und 0.08 W/kg für die allgemeine Bevölkerung. Das entspricht bei den Mobilfunkfrequenzen einer Feldstärke von 36 V/m (700 MHz) bis 61 V/m (2 GHz). Ab 2 GHz ist die Leistungsflussdichte massgebend, die 10 W/m² nicht überschreiten darf. Neu werden die Ganzkörperexpositionen aber nicht über 6 Minuten, sondern über 30 Minuten gemittelt. Der Grund hierfür ist, dass neue Daten zeigen, dass es bei Ganzkörperexposition 30 Minuten dauert, bis die Körperkerntemperatur entsprechend erhöht wird. Eine weitere Neuerung ist, dass schwangere Frauen beruflich nicht höher exponiert sein dürfen als die Allgemeinbevölkerung, damit der Fötus geschützt ist.

¹ ICNIRP (1998): Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Health Phys 74:494–521.

² ICNIRP (2010): Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Health Phys 99:818–836.

Für lokale Expositionen gilt weiterhin ein SAR-Wert pro 10 g Gewebe von 2 W/kg für den Kopf- und Rumpfbereich und 4 W/kg für die Extremitäten, bzw. eine absorbierte Leistungsflussdichte von 20 W/m² bei Frequenzen oberhalb von 6 GHz (Mittelungszeit: 6 Minuten). Weiter gibt es für lokale Expositionen spezifischere Vorgaben hinsichtlich kurzer Expositionszeiten von weniger als 6 Minuten und hinsichtlich der Expositionen kleinflächiger Körperregionen von wenigen Quadratcentimetern (Mittelungsfläche ist 4 cm² bei 6 GHz bis 30 GHz und 1 cm² darüber). Diese genaueren Spezifizierungen sind im Hinblick auf die Nutzung von höheren Frequenzen (grösser als 6 GHz) wichtig, damit die Bevölkerung ausreichend geschützt ist.

c) *Stellungnahme BERENIS*

- Grundsätzlich hat sich mit den neuen Richtwerten das Schutzniveau der Bevölkerung nicht verändert. Die präziseren Richtlinien bei kurzzeitigen und kleinflächigen Expositionen oberhalb von 6 GHz sollten in der Schweizer Gesetzgebung berücksichtigt werden, bevor solche Frequenzen in Zukunft für den Mobilfunk genutzt werden.
- Auch wenn gemäss ICNIRP unterhalb der HF-EMF Immissionsgrenzwerte keine gesundheitlichen Wirkungen nachgewiesen werden konnten, gibt es diesbezüglich noch einige Unsicherheiten. Es gibt ausreichend Evidenz, dass HF-EMF Exposition des Gehirns im Bereich von 1-2 W/kg messbare Einflüsse auf die elektrische Aktivität des Gehirns hat. In Zell- und Tierstudien finden sich auch unterhalb der Grenzwerte relativ konsistente Einflüsse auf oxidativen Stress und auf zelluläre Signalwege, wobei unklar ist, ob damit langfristige gesundheitliche Folgen verbunden sind. Die epidemiologische Studienlage zu Langzeit-Ganzkörperexpositionen oberhalb von 1 V/m ist unzureichend.
- Aufgrund dieser Unsicherheiten empfiehlt BERENIS weiterhin die konsequente Anwendung des Vorsorgeprinzips. In der Schweiz ist das Vorsorgeprinzip für Immissionen von fest installierten Sendeanlagen (z.B. Mobilfunkbasisstationen und Rundfunksender) mit dem Anlagegrenzwert der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) konkretisiert. Die Strahlung von mobilen Endgeräten (z.B. Mobiltelefon) untersteht nicht dem Vorsorgeprinzip des Umweltschutzgesetzes. Die höchsten Expositionen von bis zu 2 W/kg entstehen bei der körpernahen Nutzung von Mobil- und Schnurlostelefonen sowie allenfalls anderen körpernah betriebenen Sendern. Bei diesen lokalen Expositionen ist auch der Sicherheitsfaktor bei den ICNIRP-Richtwerten geringer als bei Ganzkörperexposition. Die Exposition sollte auch in diesen Situationen minimiert werden.
- Im Hinblick auf die geplante zunehmende Nutzung des Frequenzbereichs oberhalb 6 GHz für die mobile Kommunikation gibt es zum jetzigen Zeitpunkt nur wenige wissenschaftliche Studien. Entsprechend schwierig ist es, Aussagen über mögliche Gesundheitseffekte in diesem Frequenzbereich zu machen. Diese Frequenzen werden auf der Körperoberfläche absorbiert und entsprechend stehen beim Menschen Auswirkungen auf die Haut und Augen im Vordergrund. Da diese hohen Frequenzen von Insekten und anderen kleinen Tieren effektiver absorbiert werden als die gegenwärtig benutzten Frequenzen³, sollte auch den ökologischen Auswirkungen vermehrt Beachtung geschenkt werden. Diese Wissenslücken sollten durch Forschung reduziert werden, um allfällige Auswirkungen auf die Gesundheit und die Umwelt besser beurteilen zu können.

³ Thielens A, Greco MK, Verloock L, Martens L, Joseph W (2020): Radio-Frequency Electromagnetic Field Exposure of Western Honey Bees. Sci Rep. 2020;10(1):461. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31949179/>

Literaturangaben

ICNIRP (2020): **Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz)**.
International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Health Phys 118(5):483-524.
<https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPrfgdl2020.pdf>

Kontakt

Dr. Stefan Dongus
Sekretariat BERENIS
Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut
Department Epidemiology and Public Health
Environmental Exposures and Health Unit
Socinstr. 57, Postfach, 4002 Basel
Tel: +41 61 284 8111
E-Mail: stefan.dongus@swisstph.ch

Weitere Informationen:

[Beratende Expertengruppe nicht-ionisierende Strahlung \(BERENIS\)](#)

[Abkürzungsverzeichnis \(als pdf\)](#)