

# Strahlentelex mit ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

11. Jahrgang / Nr. 11

nova-Institut

November 2005

## Verbraucheraufklärung

### Grenz- und Vorsorgewerte für Hochfrequenz-Strahlung

Obwohl sich die meisten Staaten bei den Grenzwerten zur Begrenzung der Exposition mit hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung an den Empfehlungen der internationalen Strahlenschutzkommission (ICNIRP) orientieren, verfolgen neben verschiedenen asiatischen Ländern und Russland auch einige westeuropäische Länder andere Ansätze, die stärker am Vorsorgegedanken orientiert sind.

#### Internationale Strahlenschutzkommission ICNIRP

Die internationale Strahlenschutzkommission ICNIRP (International Commission on Non Ionizing Radiation Protection) ist ein privatrechtlicher Zusammenschluss von Wissenschaftlern und Experten auf dem Gebiet der nicht-ionisierenden elektromagnetischen Strahlung. Dieses Gremium, das seine Mitglieder selbst ernannt, erarbeitet unter anderem Empfehlungen für die Begrenzung der Exposition mit nichtionisierender elektromagnetischer Strahlung im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz. Dabei werden separate Grenzwerte für beruflich exponierte Personen und die Exposition der Allgemeinbevölkerung angegeben. Der Frequenzbereich umfasst sowohl statische elektrische und magnetische Felder (0 Hz), niederfrequente elektrische und magnetische Wechselfelder (> 0 Hz), die insbesondere den Frequenzbereich der technischen Wechselströme des Bahnstroms (16 2/3 Hz) und der öffentlichen Stromversorgung (50 Hz) und deren Oberwellen beinhalten, sowie – ohne scharf definierte Frequenzgrenze – ab ca. 100 kHz die hochfrequente elektromagnetische Strahlung.

Diese häufig vorgenommene Abgrenzung zwischen dem Niederfrequenzbereich (bis ca. 100 kHz), in dem die elektrischen und magnetischen Felder separat zu betrachten sind, und dem Hochfrequenzbereich (ab ca. 100 kHz), in dem grundlegende physikalische Effekte für eine zwangsläufige Kopplung der elektrischen und magnetischen Felder zur sogenannten elektromagnetischen Strahlung führen, ist nicht mit einer Frequenzgrenze gleichzusetzen, die die beiden nachfolgend beschriebenen biologischen Haupteffekte der Einwirkung elektrischer und magnetischer Felder auf Lebewesen trennt. Vielmehr gibt es einen großen Frequenzbereich, in dem beide Effekte berücksichtigt werden müssen. Die ICNIRP unterscheidet bei den biologischen Wirkungen im Wesentlichen die beiden folgenden Effekte:

1. unmittelbare Nervenreizungen, die durch in den Körper induzierte Ströme hervorgerufen werden. Da diese Nervenreizungen zu unmittelbar (d.h. ohne Zeitverzögerung) wahrnehmbaren Muskelanregungen oder Sinnesreizen (Magnetophosphene) führen, werden diese Effekte bei den Grenzwerten der ICNIRP direkt (d.h. ohne Mittelungszeiten) berücksichtigt.
2. Erwärmung des Körpergewebes durch Absorption der durch

die Felder transportierten Energie. Da sich Erwärmungseffekte wegen der Wärmekapazität des Körpergewebes und der körpereigenen Wärmeregulationsmechanismen naturgemäß erst nach einer gewissen Einwirkungsdauer bemerkbar machen, werden diese Effekte bei der Grenzwertfestsetzung der ICNIRP mit einer Mittelungszeit von 6 Minuten berücksichtigt. Zusätzlich definiert die ICNIRP einen weiteren (wesentlich höher liegenden) Grenzwert ohne Zeitmittelung, der zur Begrenzung von Spontaneffekten wie z.B. des sog. Mikrowellenhörens dient.

Zusammengefasst bedeutet dies, dass bei der Grenzwertempfehlung der ICNIRP, an die sich der bundesdeutsche Gesetzgeber mit der 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 1.1.1997 (26. BImSchV) wortgetreu anlehnt, ausschliesslich Effekte mit unmittelbar spürbaren körperlichen Folgen berücksichtigt werden und alle mittlerweile in der Wissenschaft diskutiert und untersuchten Langzeitwirkungen bei der Grenzwertfestsetzung keinerlei Berücksichtigung finden.

#### Schweizer Anlagen-Grenzwerte

Grundsätzlich gelten für die Gesamtfläche der Schweiz die gleichen Grenzwerte für hochfrequente elektromagnetische Strahlung wie auch in der Bundesrepublik. Diese Grenzwerte stützen sich weitgehend auf Empfehlungen der ICNIRP (siehe oben). Auf Grund der unsicheren wissenschaftlichen Kenntnislage hat sich die Schweiz aus Vorsorgegesichtspunkten dazu entschlossen, für sogenannte „Orte mit empfindlicher Nutzung“ (OMEN) strengere Grenzwerte, die sogenannten Schweizer Anlagen-Grenzwerte festzusetzen. Zu diesen Orten mit empfindlicher Nutzung zählen in der Schweiz ausdrücklich alle Orte, an denen sich Menschen dauerhaft aufhalten, also insbesondere auch alle Wohngebiete. Die Werte heißen **Anlagen-Grenzwerte**, weil sie sich immer nur auf die Strahlung einer Anlage beziehen. Das sind typischerweise die Mobilfunkbasisstationen, die sich an einem gemeinsamen Standort befinden und die in Deutschland eine gemeinsame Bescheinigung der Bundesnetzagentur (ehemals: Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, RegTP) erfordern würden. Die Strahlung umliegender Sendeanlagen wird dabei nicht berücksichtigt. Dies hat vorwiegend pragmatische Gründe, da durch diese Regelung eine unabhängige Überprüfung einzelner Basisstationen möglich

#### Weitere Themen

##### Hochfrequente Felder und Chromosomen, S. 2

Eine Untersuchung japanischer Forscher zur Wirkung hochfrequenter Felder auf bestimmte Mäusezellen kommt zu dem Ergebnis, dass hochfrequente Felder keine Chromosomen-schäden in den verwendeten Zellen hervorrufen.

##### Magnetfelder und Melatonin, S. 3

Finnische Forscher vermuten, dass erhöhte Magnetfeldexposition möglicherweise die Empfindlichkeit der Zirbeldrüse für Licht erhöhen könnte.

ist und nicht bei Änderung oder Neuaufbau einer Station die Überprüfung der Gesamtsituation erforderlich wird.

Es wird häufig argumentiert, dass hierdurch die Gesamtmission nicht berücksichtigt wird. Das ist grundsätzlich richtig, hat allerdings für die hochbelasteten Nahbereiche einer Station keinerlei praktische Bedeutung, da hier die Immissionssituation nahezu vollständig durch die nahe gelegene Station bestimmt wird. In der Praxis bedeutet dies, dass durch die Schweizer **Anlagen-Grenzwerte** in allen Wohngebieten eine Begrenzung der Leistungsflussdichte auf ca. 1/100 der in Deutschland gültigen Grenzwerte erfolgt.

Wie vielfältige Messungen zum Beispiel des nova-Instituts, des IMST (Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik) und des TÜV, usw. zeigen werden die Schweizer Anlagen-Grenzwerte bereits heute an fast allen Mobilfunk-Basisstationen in Deutschland eingehalten.

Auf Grund des weiterhin unsicheren Kenntnisstandes erscheint es dem nova-Institut nicht gewährleistet, dass durch die Einhaltung des Schweizer-Anlagen-Grenzwertes gesundheitliche Schäden ausgeschlossen sind. Auch in der Schweiz gibt es entsprechend einer Studie des Schweizer Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (Rööfli et al. 2003) Überlegungen, den dortigen Grenzwert noch weiter zu senken.

Das nova-Institut hält es aus Vorsorgegesichtspunkten für sinnvoll und notwendig, bei der Standortwahl auf größtmögliche Strahlungsminimierung zu achten.

### Vorsorgeempfehlungen des Landes Salzburg

Es gibt zur Zeit zwei Salzburger Vorsorgewerte:

1. den Salzburger Richtwert von 1998: 1 mW/m<sup>2</sup> außerhalb von Gebäuden

Dieser Wert wurde 1998 von der Landessanitätsdirektion Salzburg empfohlen und mit einem dort seinerzeit tätigen Netzbetreiber abgestimmt, der gerade dabei war, u.a. innerhalb der Stadt Salzburg ein neues GSM-Mobilfunknetz aufzubauen. Das Netz dieses Betreibers wurde unter Einhaltung dieses Wertes von 1 mW/m<sup>2</sup> in der Stadt Salzburg errichtet und problemlos betrieben. Es wurde hiermit also gezeigt, dass ein funktionierendes Mobilfunknetz bei Einhaltung des Vorsorgewertes von 1 mW/m<sup>2</sup> auch im großstädtischen Raum betrieben werden kann. Die anderen österreichischen Netzbetreiber waren allerdings nicht dazu zu bewegen, diesen Wert zu akzeptieren, so dass dieses Übereinkommen zwischen der Landessanitätsdirektion Salzburg und den österreichischen Netzbetreibern inzwischen aufgegeben wurde.

2. Der Salzburger Richtwert von 2002:

0,01 mW/m<sup>2</sup> (Summe Mobilfunk außen) und 0,001 mW/m<sup>2</sup> (Summe Mobilfunk innen)

Diese Werte werden von der Landessanitätsdirektion auf Grund neuer Studien empfohlen, werden aber von den Mobilfunkbetreibern nicht realisiert. Bei der Festlegung dieser Vorsorgewerte wurden Sicherheitsfaktoren (Verhältnis zwischen beobachtetem Schadeneffekt und empfohlenem Vorsorgewert) angewandt, wie sie in der klassischen Toxikologie üblich sind.

Das nova-Institut hält bei sachkundiger Standortauswahl eine gute Mobilfunkversorgung bei Einhaltung eines Vorsorgewertes im Ein-Milliwatt-Bereich technisch und ökonomisch für möglich. Dies wurde z.B. beim oben beschriebenen Netzaufbau in Salzburg praktisch gezeigt und in detaillierten Berechnungen für verschiedene Mobilfunkkonzepte (z.B. Uni Stuttgart im Auftrag der Stadt Attendorn und T-Mobile, Gemeinde Gräfelfing) theoretisch untermauert.

Mobiles Telefonieren ist natürlich auch bei wesentlich geringeren Leistungsflussdichten möglich, und in einzelnen, topographisch günstig gelegenen Bereichen ist daher auch einer weitergehende Immissionsminimierung möglich.

Nach Einschätzung des nova-Instituts ist allerdings der Aufbau eines Mobilfunknetzes, bei dem flächendeckend wesentlich geringere Leistungsflussdichten als 1 mW/m<sup>2</sup> eingehalten werden, beim derzeitigen Stand der Technik nur mit erheblichem ökonomischen Aufwand realisierbar (siehe Elektrosmog-Report, 09/05).

Monika Bathow und Peter Nießen

Quellen:

- Rööfli M, Rapp R. Hochfrequente Strahlung und Gesundheit. BUWAL Umwelt Materialien Nr. 162, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern 2003.
- Nießen P. Uni Stuttgart überprüft Attendorn Mobilfunkkonzept, Elektrosmog-Report, 2004, 8, 1-2.
- Nießen P. Strahlungsintensitäten in Mobilfunknetzen, Elektrosmog-Report, 2005, 9, 2-4.

### Hochfrequenz

## Hochfrequente Felder und Chromosomen

Eine japanische Arbeitsgruppe untersuchte die Wirkung kontinuierlicher und gepulster hochfrequente Felder von 2,45 GHz hinsichtlich einer möglichen Induktion von Chromosomenschäden bei bestimmten Mäusezellen. Die Zellen wurden zwei Stunden lang mit einer kontinuierlichen HF-Strahlung verschiedener spezifischer Absorptionsraten (SAR) von 5, 10, 20, 50 und 100 W/kg oder mit einem gepulsten Feld einer mittleren SAR von 100 W/kg exponiert. Die Wirkungen der hochfrequenten elektromagnetischen Felder wurden mit denen von scheinexponierten Kontrollen sowie mit Zellen verglichen, die mit einem chemischen Gift (Mitomycin C) oder mit Röntgenstrahlen behandelt worden waren.

Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den scheinexponierten Kontrollen und den mit verschiedenen hochfrequenten Feldern exponierten Zellen gefunden, während Mitomycin C und Röntgenstrahlen die Häufigkeit verschiedener Arten von Chromosomenschäden erhöht hatten. Die Autoren folgerten aus ihren Beobachtungen, dass hochfrequente Felder in den verwendeten Zellen keine Chromosomenschäden verursachen und dass keine Unterschiede zwischen kontinuierlichen und gepulsten Feldern bestanden.

Seit mehr als 10 Jahren wird die Frage diskutiert, ob elektromagnetische Felder beziehungsweise Strahlung Schäden an der Erbsubstanz verursachen können. Eigentlich ist die Energie nichtionisierender Strahlung zu schwach, um solche Schäden verursachen zu können. Es wurden jedoch immer wieder entsprechende Beobachtungen gemacht, jüngst im Rahmen der REFLEX-Studie, eines von der Europäischen Union geförderten Forschungsprogramms, an dem unter anderen Prof. Franz Adlkofer aus Deutschland und Prof. Niels Kuster aus der Schweiz beteiligt waren.

Quelle:

Komatsubara Y, Hirose H, Sakurai T, Koyama S, Suzuki Y, Taki M, Miyakoshi J. Effect of high-frequency electromagnetic fields with a wide range of SARs on chromosomal aberrations in murine m5S cells. *Mutat Res* 29. September 2005; [Elektronische Publikation vor dem Druck]