

Strahlentelex mit ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

9. Jahrgang / Nr. 12

nova-Institut

Dezember 2003

Technik & Verbraucherinformation

Vorsorge- und Grenzwerte: Verschiedene physikalische Größen und Einheiten ver- wirren den technischen Laien

Anlässlich eines Fachgesprächs der Deutschen Umwelthilfe (DUH) zum Thema Mobilfunk, auf dem deutlich wurde, welche Verwirrung bzgl. physikalischer Größen zur Beschreibung und Bewertung der Mobilfunkstrahlung herrscht, geben Mitarbeiter des nova-Instituts einen Überblick und Empfehlungen.

Bei der Diskussion um Grenz- und Vorsorgewerte und insbesondere bezüglich der Faktoren der Grenzwertunter- bzw. -überschreitung fällt immer wieder auf, dass auch innerhalb einzelner Publikationen und Vorträge sowohl verschiedene physikalische Größen – elektrische Feldstärke bzw. Leistungsflussdichte – und bei der gleichen Größe nochmals verschiedene Einheiten benutzt werden. Hierbei besteht die Gefahr, dass bei häufigem Wechsel von physikalischen Größen und Einheiten bei technischen Laien Verwirrung zurückbleibt. Es wäre daher nützlich, nur eine physikalische Größe, die elektrische Feldstärke E oder die Leistungsflussdichte S , zu verwenden und zudem auch die verwendeten Einheiten abzustimmen. Dann wird die Diskussion von Grenz- und Vorsorgewerten deutlich einfacher nachzuvollziehen.

Eine besonderes Problem in der Darstellung entsteht dadurch, dass zwischen den Größen E und S ein quadratischer Zusammenhang besteht ($S = E^2/Z$). Dies führt dazu, dass z.B. die Schweizer Grenzwerte - ausgedrückt als Leistungsflussdichten - ca. einen Faktor 100 unter den ICNIRP-Werten liegen und ausgedrückt als elektrische Feldstärken einen Faktor 10 unter den ICNIRP-Werten liegen. Abgesehen durch die dadurch entstehende mögliche Verwirrung kann - bei geschickter Anwendung - hiermit natürlich auch Politik gemacht werden: Wenn zum Beispiel bei Verwendung der Größe „elektrische Feldstärke“ erklärt wird, dass die Schweizer Grenzwerte ja nur einen Faktor 10 unter den ICNIRP-Werten liegen und im weiteren Verlauf dann auf Leistungsflussdichten gewechselt und dargestellt wird, um welchen Faktor (bei Leistungsflussdichten) die Grenzwerte in vorgestellten Beispielsituationen unterschritten werden.

Allgemein zeigt sich, dass bei Funktechnikern eher mit der elektrischen Feldstärke E (V/m) gearbeitet wird - dies ist nämlich die für die Funkqualität entscheidende Größe - und bei den Strahlenschützern eher mit der Leistungsflussdichte S (W/m^2) gearbeitet wird. Das ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Grenzwerte von BImSchV und ICNIRP sich auf thermische Effekte beziehen und für diese naturgemäß die Leistung entscheidend ist.

Zur Vervollständigung der Verwirrung wird in beiden Fällen

zusätzlich noch gern mit dem logarithmischen Verhältnismaß Dezibel (dB) gearbeitet:

Die elektrischen Feldstärken werden in $dB\mu V/m$ (Dezibel bezogen auf eine Feldstärke von $1\mu V/m$) angegeben: 20 dB Unterschied bedeuten einen Faktor 10 bei den elektrischen Feldstärken.

Die Leistungen werden im Hochfrequenzbereich gern in dBm (Dzibel bezogen auf 1 mW) angegeben: 20 dB Unterschied bedeuten hierbei dann einen Faktor 100 bei Leistungen und auch bei den Leistungsflussdichten.

Da aber – wie oben schon gesagt – wegen des quadratischen Zusammenhangs ein Faktor 10 bei den Feldstärken einen Faktor 100 bei den Leistungsflussdichten ausmacht, trägt die dB-Angabe hier zur Vereinheitlichung bei, denn in beiden Fällen sind es 20 dB Unterschied.

Die allgemeine Verständlichkeit wird durch ein logarithmisches Maß allerdings eher erschwert, wie eine Frage eines Journalisten zeigte, sinngemäß zitiert: „Wenn der Grenzwert in der Schweiz bei $132 dB\mu V/m$ liegt und in Deutschland $152 dB\mu V/m$ beträgt, was soll denn dann die ganze Aufregung, da ist doch kaum ein Unterschied?“ Es wird aus der Dezibel-Angabe für den Laien eben nicht anschaulich, dass diese 20 dB Unterschied einen Faktor 100 Unterschied (bei den Leistungsflussdichten) bedeuten.

Erschwerend kommt hinzu, dass auch bei Messdemonstrationen diese Problematik oft nicht bewusst ist. So erklärte der Messtechniker auf der Veranstaltung, dass die Grenzwerte um einen bestimmten Faktor (z.B. 10.000) unterschritten würden. Auf die Nachfrage hin, ob sich dieser Faktor auf Feldstärken oder Leistungsflussdichten beziehe, antwortete er zunächst „auf Feldstärken“. Auf nochmalige Nachfrage kam dann die Erklärung, dass der Spektrumanalysator unmittelbar die elektrischen Feldstärken misst und sich daher der Unterschreitungs faktor auch auf die elektrischen Feldstärken beziehe.

Erst eine abschließende Diskussion brachte dann zu Tage, dass auch hier mit Dezibel gearbeitet wurde und der aus der Dezibel-Angabe errechnete Faktor sich doch auf die Leistungsflussdichten bezog (und daher die Grenzwertüberschreitung erheblich geringer war, als zunächst behauptet).

Weitere Themen

Niederländ. Studie zu UMTS-Strahlung, S. 2

Sowohl bei Elektrosensiblen als auch in der gesunden Kontrollgruppe zeigte sich eine statistisch signifikante Beeinträchtigung des Wohlbefindens unter UMTS-Strahlung

Informationszentrum Mobilfunk stellt Messergebnisse aus NRW vor, S. 3

Das Informationszentrum Mobilfunk (IZMF) stellt eine vom TÜV-Nord in Zusammenarbeit mit dem IMST durchgeführte Messreihe in der Umgebung von Mobilfunkbasisstationen vor. Die niedrigen Messwerte können Befürchtungen der Bürger vor Gesundheitsgefahren durch Mobilfunkstrahlung nicht zerstreuen.

	Elektrische Feldstärke	Elektrische Feldstärke	Leistungsflussdichte
Schweiz Anlagengrenzwert	132,0 dB μ V/m	4,0 V/m	42,4 mW/m ²
ICNIRP / 26. BImSchV	152,4 dB μ V/m	41,9 V/m	4650,0 mW/m ²

Beispiel: Grenzwerte bei 930 MHz (D-Netz)

Zusammenfassend

Bei den Technikern üblich sind die sehr handlichen Dezibel-Angaben, die zahlenmäßig einen Bereich von z.B. 50 dB bis 150 dB abdecken und daher die große Spannweite dem Laien ziemlich verschleiern (s.o.). Diese 100 dB Unterschied bedeuten nämlich einen Faktor 100.000 bei den Feldstärken und einen Faktor 10 Milliarden bei den Leistungsflussdichten.

Die Diskussion in Feldstärken wirkt politisch weniger brisant, weil die Faktoren nicht so groß ausfallen.

Bei der Diskussion in Leistungsflussdichten sind die Faktoren am größten. Leistungsflussdichten finden sich in den offiziellen Grenzwerten wieder, werden von Strahlenschützern und in der Öffentlichkeit in Deutschland am meisten verwendet.

Empfehlung des nova-Instituts

Wir empfehlen, die Diskussion in Leistungsflussdichten zu führen und zwar möglichst in der Einheit mW/m², da sich dabei das Zählen der Nullen vor und nach dem Komma im Rahmen hält.

In jedem Fall sollte man sich bei Veranstaltungen, Vorträgen und Publikationen im Vorhinein auf eine Darstellung einigen und nur eine physikalische Größe und Einheit verwenden.

Dr. Peter Nießen, Monika Bathow, Michael Karus

UMTS

Wirkungen von UMTS-Strahlung auf das Wohlbefinden

Eine Studie aus den Niederlanden hat die Wirkungen hochfrequenter Strahlung von Basisstationen auf das Wohlbefinden und kognitive Funktionen untersucht. Dabei wurden sowohl bei Elektrosensiblen als auch bei gesunden Kontrollpersonen Auffälligkeiten für das Wohlbefinden in UMTS-Feldern gefunden.

Die Arbeit wurde von Prof. Zwamborn und seinem Team von der Organisation für angewandte wissenschaftliche Forschung durchgeführt (Zwamborn 2003). Die Wissenschaftler untersuchten die Wirkungen von Mobilfunkstationen auf eine Gruppe von 36 Personen, die sich selbst als elektrosensibel einschätzten, und auf eine Kontrollgruppe von 36 Personen ohne eine solche Empfindlichkeit. Das Wohlbefinden wurde mittels Fragebogen nach der Exposition mit der Strahlung oder nach einer Scheinexposition ermittelt. Die geistige Leistungsfähigkeit, wie etwa die Reaktionszeit oder die Bewältigung bestimmter Aufgaben, wurde während der Exposition erfasst. Die Expositionen bestanden aus typischen Mobilfunkfeldern nach dem GSM-Standard (900 und 1.800 MHz) und auch aus Feldern des UMTS-Standards (2.100 MHz).

Die Studie fand eine statistisch signifikante Beziehung zwischen den UMTS-Feldern und dem Wohlbefinden, sowohl bei den elektrosensiblen Personen als auch in der Kontrollgruppe (siehe Tabelle).

Für die beiden GSM-Felder ergaben sich dagegen keine solchen Auffälligkeiten. Es gab auch einige Effekte bei der geistigen Leistungsfähigkeit, allerdings war das Muster der Ergebnisse sehr

variabel und die Kontrollgruppe war stärker betroffen als die elektrosensible Gruppe. Von den insgesamt 30 Tests (je 5 Tests in 2 Gruppen mit 3 verschiedenen Feldern) waren acht Tests statistisch auffällig. Mal waren unter GSM mal unter UMTS einige Tests auffällig. Beispielsweise war die Reaktionszeit bei den Elektrosensiblen im 900-MHz-Feld etwas verlangsamt und in den anderen Feldern unauffällig, während sie in der Kontrollgruppe nur im UMTS-Feld etwas verlangsamt war. Beim Test für visuelle selektive Aufmerksamkeit zeigten beide Versuchsgruppen im UMTS-Feld Auffälligkeiten. Trotz dieses gemischten Musters weisen die Wissenschaftler in ihren Schlussfolgerungen darauf hin, dass auch die Auffälligkeiten bei den Tests zur kognitiven Leistungsfähigkeit vermutlich nicht auf einem Zufall beruhen.

Tabelle: Werte im Fragebogen zum Wohlbefinden unter Placebo (Scheinexposition), GSM (900 bzw. 1.800 MHz) und UMTS (2.100 MHz). Größere Zahlenwerte kennzeichnen geringeres Wohlbefinden.

	Gruppe A (elektrosensibel)		Gruppe B (Kontrollgruppe)	
	Mittelwerte	p	Mittelwerte	p
Placebo	7,5 ± 1,4		2,4 ± 0,4	
900 MHz	8,7 ± 2,2	n.s.	2,3 ± 0,5	n.s.
1.800 MHz	7,3 ± 1,2	n.s.	2,0 ± 0,5	n.s.
2.100 MHz	10,8 ± 2,1	< 0,05	3,1 ± 0,7	< 0,05

n.s. = nicht signifikant

Trotz ihrer Bedeutung für die weitere Forschung sollten die Ergebnisse vorsichtig interpretiert werden. Die Autoren weisen darauf hin, dass sie von einem anderen Labor bestätigt werden müssen, bevor weitreichende Schlüsse auf mögliche gesundheitlichen Gefahren durch UMTS-Felder gezogen werden können.

Quelle:

1. Zwamborn APM, Vossen SHJA, van Leersum BJAM, Ouwens MA, Mäkel WN. Effects of Global Communication system radio-frequency fields on Well Being and Cognitive Functions of human subjects with and without subjective complaints. Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO). FEL-03-C148 (2003).
2. Download der 89-seitigen Studie unter:
http://www.ez.nl/beleid/home_ond/gsm/docs/TNO-FEL_REPORT_03148_Definitief.pdf

Epidemiologie

Brustkrebs und niederfrequente Felder

Zwei neue Studien aus den USA zum möglichen Zusammenhang zwischen niederfrequenten elektromagnetischen Feldern in der häuslichen Umgebung und Brustkrebs bieten ein widersprüchliches Bild. In der einen waren erhöhte Expositionen im Schlafzimmer nicht mit einer Zunahme des Erkrankungsrisikos verbunden, während in der anderen die Verwendung von Heizdecken das Risiko erhöhte.

Wissenschaftler des Nationalen Instituts für Umweltwissenschaften in den USA haben im Kreis von Los Angeles in den Jahren 1995 bis 2001 untersucht, ob die Wahrscheinlichkeit, an Brustkrebs zu erkranken, mit dem so genannten Wire-Code (die Konfiguration der Verkabelung, ein indirektes Maß für die häusliche Magnetfeldexposition) oder mit den in den Schlafzimmern auftretenden Magnetfeldern assoziiert waren (London 2003). Die Verhältnisse in den Wohnungen von 347 Frauen mit Brustkrebs wur-