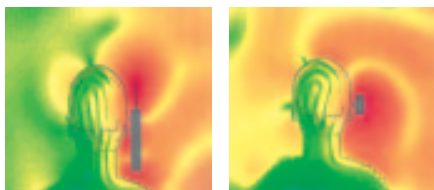


Forschung

Herausforderung für die Wissenschaft



Verteilung elektromagnetischer Felder bei einem Handy. Je nach Position (vertikal oder horizontal) zeigen sich deutliche Unterschiede in der Feldbelastung.

WHO startet internationales Großprojekt zur Erforschung der Wirkung elektromagnetischer Wellen auf Mensch und Umwelt.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat mit dem Start ihres Programms zur Erforschung der Wirkung elektromagnetischer Felder (EMF) 1996 ein engagiertes wissenschaftliches Großprojekt in Angriff genommen. Aufgabe des auf fünf Jahre angelegten Projektes ist es, Gesundheits- und Umwelteinflüsse durch Exposition statischer (0 Hz) und zeitlich sich ändernder elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder abzuschätzen. Die Untersuchungen werden im Frequenzbereich zwischen >0 Hz bis 300 GHz durchgeführt und decken insofern die Bereiche der Energieversorgung (Niederfrequenz) und bis hin

zu den Radiofrequenzen (RF) ab. Über die gesundheitlichen Auswirkungen der in unserem Wohn- und Arbeitsumfeld allgegenwärtigen elektromagnetischen Felder wird in der Öffentlichkeit viel spekuliert. Im Mittelpunkt der öffentlichen Bedenken steht der vermutete Zusammenhang zwischen dem Auftreten elektromagnetischer Wellen und verschiedenen Krebserkrankungen und Schädigungen des zentralen Nervensystems.

Aufgrund der unterschiedlichen Wirkungsmechanismen unterscheiden Experten bei ihren Forschungsprojekten strikt zwischen niedrigen Frequenzen – insbesondere der ELF unserer 50-Hz-Energieversorgung – und den hohen Frequenzen von Rundfunk, Fernsehen und des Mobilfunks.

Inhalt

FORSCHUNG

Herausforderung für die Wissenschaft

S. 1

INTERNATIONALE FORSCHUNG

Grenzwerte für alle

S. 4

NACHRICHTEN

S. 6

GESELLSCHAFT

Was ist gefährlich?

S. 7

FORSCHUNG

Epidemiologische Studien in Niedersachsen und Berlin

S. 8

Exakte Aussagen sind schwierig

S. 10

FGF / FORSCHUNG

Jeder Schritt muß transparent und nachvollziehbar sein

S. 11

IMPRESSUM

S. 12





Elektromagnetische Felder im Wohn- und Arbeitsbereich und ihre gesundheitlichen Auswirkungen sind Gegenstand öffentlicher Spekulation.

krebs und dem zentralen Nervensystem. Im Hochfrequenzbereich stehen Fragen zur Krebsauslösung und -promotion sowie Elektrosensibilität im Vordergrund.

Forschungsbedarf im Niederfrequenzbereich

Im Zusammenhang mit dem Auftreten von Leukämiefällen bei Kindern besteht immer noch Aufklärungsbedarf. Die Diskussion wurde 1979 durch die amerikanische Untersuchung von N. Wertheimer und A. Leeper im Raum Denver, Colorado, ausgelöst. Die Ergebnisse weisen auf ein erhöhtes Risiko, an Leukämie zu erkranken, bei Kindern hin, die in der Nähe von „hohen stromführenden Konfigurationen“ (High Current Configuration HCC; Leitungen mit drei Drähten und mehr) wohnen, im Gegensatz zu Kindern in der Nähe von „schwachen Stromkonfigurationen“ (Low Current Configuration LCC; Leitungen mit zwei Drähten).

Die Arbeit ist ausführlich in der Fachwelt diskutiert worden, und eine Reihe von Schwachpunkten wurde aufgezeigt. Den Hinweisen wurde aber in den folgenden Jahren in verbesserten und immer größer angelegten Studien weiter nachgegangen. Allerdings konnten auch neueste amerikanische und skandinavische Arbeiten keine deutlicheren Hinweise liefern, sondern haben im Gegenteil teils gegensätzliche Tendenzen aufgezeigt.

In einer ersten deutschen Studie, der sogenannten Niedersachsenstudie, zeigten sich nach Auffassung der Wissenschaftler ähnlich vage Hinweise auf eine erhöhte Leukämieerkrankung im Kindesalter – diese Hinweise ließen sich aber statistisch nicht absichern. Angeregt wurde von den Experten die Generierung weiterer und noch größerer Studien unter Berücksichtigung vieler erkannter Einflußfaktoren (Confounder), wie etwa Lebensgewohnheiten oder soziales Umfeld. Ob mit noch umfangreicheren Studiendesigns der gesuchte Zusammenhang endlich deutlicher und statistisch signifikant wird, ist allerdings umstritten.

In der Diskussion ist auch ein möglicher Zusammenhang zwischen Magnetfeldern im ELF-Bereich und Brustkrebskrankun-

gen. Um diesem Verdacht nachzugehen, ist weitere Forschung notwendig.

In den hochindustrialisierten Ländern Westeuropas sowie in den Vereinigten Staaten und Kanada tritt Brustkrebs relativ häufig bei steigender Tendenz auf.

Anders ist die Situation in Ländern, die weniger stark industrialisiert sind. Daher wird auch die Anhäufung von Brustkrebs als „Westernisation Effect“ bezeichnet.

Im Vordergrund der Forschung stehen zwei Hypothesen:

1. ELF-Felder verringern die Synthese des Hormons Melatonin, das in der Zirbeldrüse erzeugt und vorzugsweise nachts ausgeschüttet wird. Melatonin regelt eine Reihe von Vorgängen im menschlichen Körper. Unter anderem wird ihm auch eine tumorunterdrückende Funktion nachgesagt.

2. Melatonin hat einen Einfluß auf die Sexualhormone. Eine verringerte Ausschüttung könnte den Hormonhaushalt dahingehend beeinflussen, daß Brustkrebs gefördert wird.

Unter Lichteinwirkung konnte eine Verminderung der nächtlichen Melatoninproduktion nachgewiesen werden. Untersuchungen unter EMF-Einfluß haben bisher keine zwingenden Beweise für eine ähnliche Wirkung erbracht. Auch hier ist weitere, gezielte Forschung notwendig. Bislang gibt es kein plausibles Wirkungsmodell, das die Entstehung und Förderung von Krebskrankungen allgemein erklären könnte.

Ein weiterer, aktueller Forschungsschwerpunkt beschäftigt sich mit dem vermuteten Zusammenhang zwischen ELF-Feldern und Erkrankungen des zentralen Nervensystems. Diskutiert wird auch eine Zunahme der Alzheimer-Krankheit, Parkinson, Depressionen, aber auch weniger schwerwiegender Beeinträchtigungen wie etwa Verhaltensstörungen, kognitive Störungen, Kopfschmerzen und Herz-Kreislaufbeschwerden. Auch in diesem Zusammenhang könnte das Hormon Melatonin eine Rolle spielen. Darüber ist jedoch bisher nur sehr wenig bekannt. Gestützt wird die Hypothese lediglich durch einige Hinweise in der Literatur, die einen solchen Zusammenhang vermuten lassen. Forschung in diesem Bereich ist deshalb dringend erforderlich.

Welche Forschungsschwerpunkte sind erforderlich?

Um die Bedenken über die Entstehung und Förderung von Krebs durch elektromagnetische Felder drehte sich auch das Auftakttreffen der WHO im Mai 1996 in Genf, an dem Vertreter aus 17 Ländern und 31 verschiedenen Organisationen teilnahmen. Anlässlich dieses Treffens wurden Themen und Empfehlungen an die Wissenschaft für die Ausgestaltung künftiger Forschungsvorhaben vorgeschlagen.

Als konkrete Themenfelder für weitere Forschungen identifizierten die WHO-Experten im Niederfrequenzbereich insbesondere Fragestellungen zu Leukämie, Brust-

Forschungsbedarf im Hochfrequenzbereich

Mit dem Aufbau mobiler Kommunikation sind auch digitale Technologien in den Verdacht geraten, Hirntumore zu erzeugen. Wissenschaftliche Studien konnten diesen Sachverhalt bislang jedoch nicht belegen; berichtete vermeintliche Effekte konnten nicht reproduziert werden.

Wissenschaftlich kontrovers diskutiert wird derzeit eine Untersuchung mit gentechnisch veränderten Mäusen, die eine Veranlagung für spontane Lymphome entwickeln und die über längere Zeit gepulsten Hochfrequenzfeldern ausgesetzt wurden. Die bestrahlte Gruppe zeigte häufiger ein Lymphom als die Kontrollgruppen. Ein Modell zur Erklärung dieser Zunahme gibt es noch nicht; andere Wissenschaftler, die mit ähnlichen Feldern im Tierversuch arbeiteten, konnten keine Effekte beobachten. In der Wissenschaft ist diese Untersuchung aufgrund des angewandten Untersuchungsaufbaus nicht unumstritten.

Grundlage wissenschaftlichen Arbeitens ist es, Untersuchungsergebnisse erst dann als gültig anzuerkennen, wenn durch andere Forschungsinstitutionen die Versuche nachvollzogen und gleiche oder ähnliche Ergebnisse erzielt werden. Dies geschieht

zur Zeit mit den Untersuchungen an genveränderten Mäusen; die Ergebnisse liegen noch nicht vor. Ein weiterer entscheidender Faktor ist die Frage der Übertragbarkeit von Ergebnissen aus *in vitro* Versuchen und *in vivo* Tierexperimenten auf den Menschen. Bezüglich der Frage, inwieweit dies möglich ist, besteht ebenfalls noch großer Forschungsbedarf.

Von der WHO sind auch epidemiologische Studien zum Themenkomplex „Mobilfunk“ initiiert worden. Aufgrund der langen Latenzzeit von Hirntumoren – 10 bis 15 Jahre von der Auslösung des Defekts bis zum Ausbruch des Tumors – ist den Studien eine relativ lange Laufzeit vorgegeben. Mit Ergebnissen ist daher frühestens in 15 bis 20 Jahren zu rechnen.

Eine Empfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Feldern, bekannt als „Elektrosensibilität“, ist ein weiterer Schwerpunkt. Warum führen einige Menschen Symptome wie Kopfschmerzen, Benommenheit, Unwohlsein, Schlafstörungen bis hin zu Herz-Kreislaufbeschwerden auf EMF zurück, versagen aber in Labortests, in denen ihre Elektrosensibilität geprüft werden soll? Hinsichtlich der Beschwerden, die von den Betroffenen als „Elektrosensibilität“ bezeichnet werden, muß noch eine

Reihe von Fragen geklärt werden. Insbesondere ist „Elektrosensibilität“ zuerst wissenschaftlich zu definieren, um eine objektive Beurteilung abgeben zu können. Entscheidend ist die Frage, ob nicht schon allein der Gedanke an die Gefährlichkeit von Feldern und die Sichtbarkeit ihrer Quellen krank machen kann.

Fazit

Auf der Liste der Krebsentstehung und durchzuführenden Forschungsprojekte stehen Untersuchungen zur vermuteten Krebsförderung durch elektromagnetische Felder ganz oben.

Aus gutem Grund: „In der Bundesrepublik Deutschland stirbt – ähnlich wie in anderen hochindustrialisierten Ländern der Welt – jeder fünfte Bürger an Krebs. Bei schätzungsweise jährlich 15 Millionen neuer Krebsfälle – hochgerechnet für das Jahr 2020 – ist es erforderlich, zu wissen, ob elektromagnetische Felder signifikant am Auftreten dieser Krankheit beteiligt sind“, weist Dr. Paul Kleihues, Direktor der internationalen Krebsforschungsbehörde der WHO auf die Priorität dieses Forschungsschwerpunktes hin. ■

Das EMF-Projekt der WHO

Das EMF-Projekt der Weltgesundheitsorganisation wurde im Mai 1996 initiiert, um einerseits den wachsenden Sorgen der Öffentlichkeit gerecht zu werden. Dies betrifft insbesondere den Niederfrequenzbereich (50-Hz-Stromversorgung) sowie die elektromagnetischen Felder des Hochfrequenzbereiches (Rundfunk, TV, Mobilfunk). Andererseits soll die Forschung gezielt koordiniert werden, um

- nationale und internationale Vereinigungen und herausragende wissenschaftliche Institutionen im Bereich Umweltschutz, die sich mit biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder (EMF) befassen, zusammenzuführen,

- Lücken im Wissen über Wirkungsmechanismen von Feldern mit biologischem Gewebe von der untersten subzellulären Stufe bis zu Ganzkörperwirkungen aufzuzeigen,
- die Gültigkeit zur Zeit bestehender Normen für eine unbedenkliche Exposition zu überprüfen (Grenzwerte),
- wissenschaftliche Standards zu definieren, die vergleichbare Voraussetzungen für Studien schaffen und die Reproduktion von Versuchen erleichtern oder mehrere Untersuchungen im Rahmen von Metaanalysen zusammenfassen können.

Das wichtigste Argument für eine zentrale Koordination ist aber der gezielte Einsatz von Forschungsmitteln durch die Ver-

gabe von Projekten an den besten Anbieter im Rahmen von Ausschreibungen. Damit soll aktuelles Wissen gezielt eingesetzt, Ressourcen gebündelt, Forschungsgruppen aus allen Ländern zusammengeführt und ein internationales Forum geschaffen werden, das den Stand der Forschung überschaut. Dieses Forum wird sich in Form von kompetenten und objektiv vermittelten Verlautbarungen und Empfehlungen für Sicherheitsmaßnahmen aussprechen. Über die Umsetzung solcher Empfehlungen entscheiden aber letztlich nationale Gremien.

Dem EMF-Projekt stehen insgesamt 3,33 Millionen US-Dollar für die Koordination der Studien über 5 Jahre zur Verfügung. Die eigentliche Forschungsförderung, die größtenteils national finanziert wird, erreicht einen Betrag in mehrfacher Höhe.