

Weniger

Die Gehirnaktivitäten sowohl im Wach- als auch im Schlafzustand werden mit Hilfe eines EEG (Elektroenzephalogramm) ermittelt.



**Elektromagnetische
Felder (EMF) im
Mikrowellenbereich können
die Traumphasen beim
Menschen verkürzen.
Dies ist das Ergebnis
einer Schlafstudie von
Experten der Universität
Mainz. Weitere
Untersuchungen sollen
zeigen, ob auch kognitive
Funktionen wie das
Erinnerungsvermögen
durch EMF, wie sie im
Mobilfunk Einsatz finden,
beeinflusst werden.**

M
O
B
I
L
F
U
N
K

Die Debatte über die Wirkungen elektromagnetischer Felder (EMF) auf den menschlichen Organismus wird nunmehr seit Jahren sehr kontrovers geführt. Neue Nahrung hat die Diskussion insbesondere durch die Einführung des digitalen Mobilfunks erhalten, der vielfach mit Gesundheitsbeeinträchtigungen in Verbindung gebracht wird. Hinweise dafür sind indes vage und stammen zumeist aus Untersuchungen an Zellkulturen oder niederen Tieren wie Insekten. Die Übertragbarkeit der Resultate auf den Menschen wird von Experten infolgedessen als fraglich eingeschätzt. Schlüssig bewiesen sind bislang lediglich Erwärmungseffekte.

Neben Befürchtungen und Mutmaßungen über DNS-Schäden oder Krebspromotion wird als mögliche Folge von EMF mitunter auch eine Beeinflussung der Hirnphysiologie genannt. Entsprechende Veränderungen der elektrischen Gehirnaktivität, abzulesen an einem Elektroenzephalogramm (EEG), ließen sich im Rahmen mehrerer voneinander unabhängiger Studien bislang jedoch nicht belegen. So konnte etwa der Mainzer Psychiater und Neurophysiologe Dr. Joachim Röschke in einer sogenannten Single-Blind-Untersuchung an 34 männlichen Probanden im Wachzustand keinerlei Unterschiede feststellen zwischen einem EEG unter Normalbedingungen und einem solchen unter der Einwirkung von EMF im Mikrowellenbereich.

EEG gibt nur begrenzt Aufschluß

Röschke gibt allerdings zu bedenken, daß ein EEG „nur einen Ausschnitt des zerebralen Funktionsverbundes“ abbildet und bestimmte Dysfunktionen nicht erfassen kann. Außerdem gelte der Befund für die ausgewählten Rahmenbedingungen, die die Analyse von Kurzzeit-Reaktionen bei einem Expositionszeitraum von

Träume durch viel Telefonieren?

dreieinhalb Minuten vorsahen. Die Ergebnisse, betont Röschke, könnten daher nicht auf andere physiologische Zustände ausgedehnt werden.

In der Tat kamen Röschke und Kollegen bei EEG-Messungen während des Schlafes zu abweichenden Resultaten. „Kontrolliert vom Zentralen Nervensystem, stellt dieser komplexe und für äußere Einflüsse sehr empfängliche Zustand ein hervorragendes Forschungsgebiet für die Wirkung von EMF dar“, erklärt Röschke. Zwar sind die exakten biologischen Mechanismen noch nicht im Detail geklärt. „Wir wissen aber, daß der Schlaf-Wach-Rhythmus und die physiologische Mikrostruktur des Schlafes die Leistungsfähigkeit des Organismus ganz erheblich beeinflussen“. Dies gelte insbesondere für die Informationsverarbeitung im Gehirn, das Immunsystem sowie metabolische Funktionen wie etwa die Regelung von Kreislauf und Körpertemperatur und die Steuerung des Hormonhaushaltes.

In den Versuchsreihen hatten die Mediziner die Schlafstadien von 12 Probanden während dreier aufeinanderfolgender Nächte in einem Schlaflabor aufgezeichnet. In der zweiten Nacht waren die Teilnehmer einem 900-MHz-Feld ausgesetzt, das von einem in 40 Zentimeter Entfernung vom Kopf installierten handelsüblichen GSM-Mobilfunktelefon erzeugt wurde. Das Funkgerät besaß eine Spitzenleistung von acht Watt, erzeugte am Kopf der Probanden eine Leistungsflußdichte von rund 0,05 mW/cm² und lag damit um den Faktor 20 unter dem zulässigen Grenzwert. Wie die Wissenschaftler ermittelten, war der sogenannte Schlaf-Effizienz-Index der zweiten Nacht mit dem der dritten ohne EMF-Exposition absolut deckungsgleich. Allerdings hatten die elektromagnetischen Felder offenbar eine leicht einschläffördernde Wirkung: Der

Zeitraum bis zum Schlafbeginn lag mit 9,5 Minuten deutlich niedriger als in der dritten Nacht (12,25 Minuten).

Reduktion der REM-Phasen

Ein besonders signifikanter Effekt ergab sich beim Vergleich der REM (rapid eye movement)-Phasen. Während dieser zyklisch einsetzenden Stadien, gekennzeichnet durch rasche Augenbewegungen sowie eine erhöhte Herz- und Atemfrequenz, treten in Spannen von 10 bis 50 Minuten die Traumphasen auf. Lag der Anteil der REM-Phasen am Gesamtschlaf in der letzten Nacht bei den üblichen 17 Prozent, fiel er bei EMF-Exposition auf unter 14 Prozent. Keiner der Versuchsteilnehmer verspürte jedoch eine subjektive Beeinträchtigung der Schlafqualität. Im Gegenteil: „Nach der EMF-Versuchsnacht fühlten sich die Beteiligten sogar erheblich ausgeglichener und vitaler“, berichtet Röschke.

„Die Reduktion des REM-Schlafes deutet auf einen entsprechenden Unterdrückungseffekt durch das eingesetzte elektromagnetische Feld hin“, bilanziert der Mediziner. Untermauert wird die Annahme insbesondere durch die spezifischen Schwankungen im gesamten EEG-Frequenzband, die während der restlichen Schlafstadien nicht beobachtet wurden. Ob die Untersuchungsergebnisse allerdings eine mögliche Gesundheitsgefährdung nahelegen, läßt sich laut Röschke noch nicht abschätzen – auch deswegen, weil die jeweilige Funktion der unterschiedlichen Schlafstadien noch nicht vollständig ergründet ist. Klar ist jedoch, daß der REM-Schlaf eine exponierte Rolle bei der Informationsverarbeitung des Gehirns spielt.

In diesen Phasen werden die Erfahrungen aus dem Wachzustand aufbereitet und mit früheren Erlebnissen verknüpft. Es ist daher durchaus möglich, daß Abweichun-

gen der REM-Schlaf-Parameter durch induzierte EMF zu einer Beeinträchtigung von Lernprozessen und der Gedächtnisleistung führen könnten. Experten weisen aber zugleich auf die Notwendigkeit weiterführender Studien hin. „Unsere Ergebnisse gründen auf einem Expositionszeitraum von acht Stunden, der beim Handy-Betrieb in aller Regel natürlich deutlich kürzer ist. Dabei können wegen der geringeren Entfernung zur Antenne allerdings auch stärkere Expositionen wirksam werden“.

Künftige Untersuchungen sollten nach Ansicht der Mainzer Experten neben der Analyse von Langzeitwirkungen vor allem neuropsychologische Tests beinhalten, um die kognitiven Leistungen im Detail zu kontrollieren. Röschke: „Ratsam wäre außerdem eine Ausweitung auf Bevölkerungsgruppen, die eine mutmaßlich größere Sensitivität gegenüber elektromagnetischen Feldern besitzen, wie etwa ältere oder gesundheitlich vorbelastete Menschen.“ ■

Veröffentlichungen dazu:

- „Effects of Pulsed High Frequency Electromagnetic Fields on Human Sleep“, Mann/ Röschke, Neuropsychobiologie 33/1996, S. 41-47
- „No Short-Term Effects of Digital Mobile Radio Telephone on the Awake Human Electroencephalogram“, Mann/Röschke, Bioelectromagnetics 18/1997, S. 172-176