

ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

17. Jahrgang / Nr. 5

www.elektrosmogreport.de

Mai 2011

Mobilfunkforschung

Wirkung gepulster 900-MHz-Strahlung auf das Gehirn

Die Schweizer Forschergruppe hat untersucht, auf welche Weise gepulste 900-MHz-Strahlung die Physiologie des Gehirns bei 2 W/kg verändert. Damit wurden frühere Ergebnisse bestätigt, dass Mobilfunkstrahlung Veränderungen des EEG-Schlafs hervorruft und die Hirnphysiologie beeinflusst. Zudem wurde gezeigt, dass Modulationsfrequenzen im physiologischen Bereich ausreichen, um diese Wirkung hervorzurufen.

Aus früheren Untersuchungen weiß man, dass gepulste Mobilfunkstrahlung Veränderungen im EEG hervorruft, aber man weiß nicht, wie diese Beeinflussung genau erfolgt. Deshalb wurde diesmal die 900-MHz-Strahlung mit 14 und 217 Hz moduliert und das EEG im Schlaf aufgezeichnet. Die 14-Hz-Pulsung wurde gewählt, weil die im so genannten Spindelfrequenzbereich liegt. Das ist der Frequenzbereich von 11–16 Hz im Non-REM-Schlaf. Der Begriff bezieht sich auf die spindelartig aussehenden Kurven auf den Monitor. Sie zeigen an, dass die Gehirnaktivität im Laufe von 0,5–2 Sekunden langsam zu- und wieder abnimmt. 217 Hz wurde zusätzlich untersucht, weil das die Pulsfrequenz bei 900-MHz-Mobilfunk ist.

Durch Anzeigen wurden 30 gesunde junge Männer ausgewählt (20–26 Jahre alt, Durchschnitt $23 \pm 0,3$ Jahre), die angaben, das Mobiltelefon weniger als 2 Stunden pro Woche zu benutzen. Drei Tage vor dem ersten Test wurde ein Schlafstest durchgeführt, um Schlafstörungen auszuschließen. Nach einer Gewöhnungsnacht folgten 6 Studienächte, drei davon Bestrahlungsnächte in wöchentlichem Rhythmus (einmal pro Woche, 30 Minuten lang, 14 oder 217 Hz und Scheinbestrahlung, SAR 2 W/kg, dem Grenzwert). Die Schlafenszeit war je nach Gruppe entweder von 22.40–6.40 Uhr oder von 23.20–7.20 Uhr. Während der Feldeinwirkung bzw. Scheinbestrahlung, bei der der Kopf der Probanden zwischen 2 Antennen platziert war, erledigten die Teilnehmer verschiedene Aufgaben (2 Reaktionstests und ein Erinnerungstest). Jede Aufgabe wurde in den 30 Minuten 2-mal 15 Minuten lang absolviert. 10 Minuten nach Beendigung der Behandlung mussten die Teilnehmer schlafen gehen. Unmittelbar davor und sofort nach dem Aufwachen füllten sie einen Fragebogen aus, in dem Antworten zu ihrem Befinden gegeben werden sollten. Sie wurden auch gefragt, ob sie die Strahlung wahrgenommen hatten.

Die EEG-Kurve war signifikant erhöht nach 14-Hz-modulierter Mobilfunk-Strahlung in der 2. REM-Schlafphase (REM = rapid eye movement) und der Non-REM-Phase. Der stärkste Anstieg war bei 13 Hz zu sehen (18 bzw. 23 %), nicht-signifikante Erhöhung um 11 % war bei 11 und 11,5 Hz in Schlafphase 2. Ähnliche, aber leicht schwächere Ergebnisse

fand man bei der 217-Hz-Pulsung. Innerhalb eines Individuums variierten die Werte stark. Die meisten Probanden (62 %) zeigten einen Anstieg der EEG-Stärke, manche keine Veränderung oder eine Verminderung (24 %) nach Einwirkung der 14-Hz-Modulation. Bei 217 Hz war ein Anstieg bei 38 % und eine Verminderung bei 45 % der Personen zu verzeichnen. Die Hirnleistungstests ergaben signifikante Verminderung der Genauigkeit beim ersten Durchlauf nach 14-Hz-modulierter Strahlung, die Reaktionsgeschwindigkeit war z. T. nicht-signifikant niedriger im Vergleich zur Scheinbestrahlung.

Damit ist ein weiteres Mal gesichert, dass pulsmodierte hochfrequente Felder die Gehirnphysiologie verändern. Besonders im NREM-Schlaf stieg die EEG-Stärke im Spindelfrequenzbereich. Der signifikante Anstieg durch die 14-Hz-Pulsmodulation deutet darauf hin, dass im nahen Bereich der physiologischen Spindelfrequenz des Schlafs ein möglicher Mediator für die Veränderung des Schlaf-EEGs verantwortlich ist. So könnte es sein, dass eine biologisch relevante Pulsmodulation der HF-Felder ausreicht, um in der elektrischen Aktivität des Gehirns die beobachteten Störungen hervorzurufen. Die maximale Höhe war bei der 14-Hz-Pulsmodulation 4-mal höher als bei 217 Hz, was z. T. für den stärkeren Anstieg im Schlaf-EEG verantwortlich sein könnte.

Nach den Ergebnissen ist schwer zu beurteilen, so die Forscher, wie hoch der Einfluss der Hochfrequenzstrahlung auf Aufmerksamkeit, Reaktionsfähigkeit und Merkfähigkeit ist. Die Veränderung des Schlaf-EEGs bei jungen gesunden männlichen Erwachsenen nach kurzzeitiger Einwirkung der Felder – insbesondere, wenn die Pulsmodulation im physiologischen Bereich liegt – bedeutet keine verminderte Schlafqualität (objektiv und subjektiv).

Quelle: Schmid MR, Loughran SP, Regel SJ, Murbach M, Bratic Grunauer A, Rusterholz T, Beragliere A, Kuster N, Achermann P (2011): Sleep EEG alterations: effects of different pulse-modulated radio frequency electromagnetic fields. *Journal of Sleep Research*, doi: 10.1111/j.1365-2869.2011.00918.x

Weitere Themen

Genschäden durch 50-Hz-Magnetfelder, S. 2

Die Ergebnisse zeigen in Kombination mit Chemikalien signifikant mehr Genschäden in Neuroblastomzellen.

Oxidativer Stress durch Magnetfelder, S. 3

Gepulste niederfrequente Felder verändern Enzyme und andere Proteine in Leberzellen von Ratten.

Industriegeförderte Arbeiten, S. 3

Drei Arbeiten, davon eine Übersichtsarbeit (Review), finden keine oder fast keine Wirkung von NF- und HF-Feldern auf Kreislauf, Genexpression und Nervengewebe.