

Rattenhirnen. Die Hypertrophie der Gliazellen könnte ein Anzeichen sein für einen entzündlichen Prozess oder Veränderungen von Neurotransmittern wie Glutamat und Dopamin.

Als Erklärung für die Glia-Reaktionen könnte auch eine Temperaturerhöhung (thermischer Effekt) in Frage kommen, da der SAR-Wert recht hoch war. Die Temperaturerhöhung bei diesem SAR-Wert wurde an einem künstlichen Gel-Phantom vorher getestet und betrug 0,58 °C. Bei einem lebenden Tier ist sie allerdings niedriger, weil dort die Temperatur durch die Blutzirkulation reguliert wird. Auch eine direkte Wechselwirkung der elektromagnetischen Felder mit Molekularsystemen der Zellen kommt in Frage. Andere Experimente haben ergeben, dass Neurotransmitter und bestimmte Rezeptoren in ihren Eigenschaften verändert werden. Eine Übertragung der Ergebnisse auf den Menschen ist nicht möglich, betonen die Forscher, da die Bedingungen nicht vergleichbar sind.

Quelle:

Brillaud E, Piotrowski A, de Seze R (2007): Effect of an acute 900 MHz GSM exposure on glia in the Rat brain: A time-dependent study. *Toxicology* 238, 23–33

Mobilfunk und Schlaf

900 MHz verzögert das Einschlafen beim Menschen

Untersucht man die drei Sende- und Empfangszustände des Mobiltelefons „Stand-by“, „hören“ und „sprechen“ einzeln im Schlaflabor, so stellt man unterschiedliche Reaktionen des Gehirns im EEG fest. Die Einschlafphasen zeigen verschiedene Muster.

Die technische Ausstattung eines Mobiltelefons wird unterteilt in die drei verschiedenen Zustände „Stand-by“, „hören“ und „sprechen“. Jeder Zustand ist durch verschiedene Frequenzen und Strahlungsintensitäten charakterisiert. Bisherige Experimente zur Wirkung des Mobilfunks auf die Hirnströme haben nie die einzelnen Modi untersucht, deshalb ist nicht bekannt ob Stand-by-, Sprech- und Hörmodus unterschiedliche Wirkung auf den Schlaf haben. Das war nun im Schlaflabor Gegenstand der Forschung.

Zehn junge gesunde Männer, Studenten im Alter zwischen 18 und 28 Jahren, die für die Teilnahme bezahlt wurden, durchliefen vier Untersuchungsgänge im Abstand von je einer Woche: Scheinbestrahlung (Kontrolle), Stand-by, „sprechen“ und „hören“. Alle Probanden nutzten ihr Handy regelmäßig weniger als eine Stunde pro Tag. Das Ganze wurde im Doppelblind-Verfahren bei zufälliger Auswahl durchgeführt. Ein normales 900-MHz-Mobiltelefon und ein Basisstation-Simulator (1,5 m entfernt im nächsten Raum, Sendeleistung 12,5 % der maximalen Leistung) wurde am Kopf der Probanden so befestigt, dass durch Isolierung keine Erwärmung und keine Geräusche an das Ohr dringen konnten. Die SAR-Werte betrugen 0,133 mW/g für „sprechen“, 0,015 mW/g für „hören“ und 0,001 mW/g für „Stand-by“. Jedes Experiment wurde exakt um 13.30 Uhr begonnen, die Bestrahlungszeit betrug 30 Minuten. Anschließend wurde der Raum verdunkelt und die Teilnehmer mussten versuchen zu schlafen. Während der Einschlafphase wurde das EEG über 90 Minuten abgeleitet und das Einschlafen visuell erfasst.

Die EEG-Aufzeichnungen ergaben eine statistisch signifikante Verlängerung der Einschlafzeit im Sprech-Modus (48,8 min.), eine deutlich verlängerte Zeit im Stand-by-Modus (32,9 min.) und geringe Unterschiede zwischen Kontrolle und Hör-Modus (23,8 bzw. 22,1 min.). Nicht nur die Einschlafzeiten waren

unterschiedlich, sondern auch die Stärke der EEG-Impulse. Die Kurven stiegen nach 10 min. schneller an bei „Stand-by“ und Kontrollen, bei „hören“ nach 20 min.; bei „sprechen“ war erst nach fast 40 min. ein Anstieg zu verzeichnen. Nach einer Stunde waren die Impulse bei allen auf etwa dem gleichen Niveau. Nach 90 Minuten waren die Niveaus von „hören“ und „sprechen“ noch höher als die der Kontrollen und der „Stand-by“-Einstellungen. Das heißt, die beiden letzten näherten sich schneller wieder dem Ausgangsniveau an.

Die Ursachen für die signifikante Veränderung im Sprech-Modus könnten einmal darin liegen, dass dort ein neunmal höherer SAR-Wert als beim Hör-Modus vorkommt. Eine Temperaturerhöhung (thermische Wirkung) schließen die Forscher als unwahrscheinlich aus. Eine Erklärung könnte im Spektrum der Frequenzen liegen, denn im Sprechmodus ist eine zusätzliche Frequenz (2 Hz) zu den beiden Frequenzen 8 Hz und 217 Hz aktiv. Das würde bedeuten, dass diese 2 Hz einen Kompensationseffekt haben könnten. D. h. die Verzögerung des Einschlafens wird durch 8 Hz oder die Kombination 8 Hz und 217 Hz aufgehoben. Diese Frequenzen könnten die elektrischen Eigenschaften der Hirnzellen verändern, indem sie die Erregbarkeit erhöhen. Daraus resultiert die längere Wachheit. In einer anderen Untersuchung konnte nachgewiesen werden, dass durch Mobilfunkstrahlung eine stärkere Aktivität der motorischen Neuronen eintritt in Regionen des Gehirns, auf die die Strahlung einwirkte. Da die Untersuchungen immer um die gleiche Tageszeit durchgeführt wurden, argumentieren die Forscher, sind die Ergebnisse als eindeutig zu betrachten.

Quelle:

Hung CS, Anderson C, Horne JA, McEvoy P (2007): Mobile phone 'talk-mode' signal delays EEG-determined sleep onset. *Neuroscience Letters* 421 (1), 82–86

Kurzmeldungen

Neue Frequenzen für drahtlose Netze

Die Bundesnetzagentur stellt weitere Frequenzen für Broadband Fixed Wireless Access (BFWA) zur Verfügung. Diese Frequenzen im Bereich von 5755 MHz–5875 MHz sind für schnellen Internetzugang in ländlichen kleinräumigen Gebieten vorgesehen und sollen DSL und WiMAX ergänzen.

Quelle:

www.bundesnetzagentur.de

Bayern legt Messwerte zu WLAN und WiMAX vor

Das Bayerische Landesamt für Umwelt hat Messungen vorgenommen und die Ergebnisse im Internet veröffentlicht. Bei WLAN (2,4 GHz) lagen die Maximalwerte bei 0,04–0,08 % vom Grenzwert. Bei WiMAX (5,4 GHz) emittierten Basisstationen bis zu 0,22 % (das entspricht einem SAR-Wert von 0,05 mW/m²) und ein Modem 4,5% (20 mW/m²) des Grenzwertes. Zum Vergleich werden andere Funknetze aufgeführt, z. B. Werte für D-Netz-Mobiltelefone (900 MHz, 1,35–3,42 % bei maximaler Auslastung).

Quelle:

www.lfu.bayern.de

Strahlenquelle Energiesparlampe

Eine Energiesparlampe verbraucht 80 % weniger Energie als eine herkömmliche Glühlampe. Leider wird die Energie- und Geldeinsparung mit erhöhter Strahlung erkauft. Energiesparlampen senden neben 50-Hz-Niederfrequenzfeldern auch Hochfrequenzfelder im Bereich von 30–60 KHz aus. Die Stiftung Warentest hatte in Heft 1/2006 und die österreichische

Zeitschrift Konsument im Heft Nr.3/2006 getestet und festgestellt, dass der TCO-Grenzwert für Computer-Monitore (10 V/m) um ein Vielfaches überschritten wird. Deshalb sollte ein Abstand von 1,5 m eingehalten werden. In Österreich wird jetzt ein Grenzwert für Energiesparlampen gefordert. Der Baubiologe Dr. Peter Kurz von der österreichischen Umweltberatung meint, man solle nicht nur den Spareffekt, sondern auch die gesundheitliche Belastung betrachten. Auch aufgrund der EU-Rahmenrichtlinie (2005/32/EG – Energy using products directive, ABl. L 191 vom 22.7.2005 S. 1) sollen energie-effiziente Produkte hergestellt und entwickelt werden (z. B. LED), später soll die Glühlampe verboten werden. Es geht die Aufforderung an die Industrie, die Lampen besser abzuschirmen. Auch die Politik wird aufgefordert, diese Problematik zu diskutieren.

Quelle:

www.umweltberatung.at

Blauer Engel für Handy und Babyphon

Das Angebot, Mobilfunk-Geräte mit dem Blauen Engel auszeichnen zu lassen, gibt es schon länger, aber die Hersteller sahen bisher keinen Bedarf. Die Auszeichnung bekommen Geräte, die einen SAR-Wert bis 0,6 W/kg haben (RAL-UZ 106). Damit liegen sie weit unter dem Grenzwert von 2,0 W/kg. Obwohl ca. 30 % der Handys dieses Kriterium erfüllen, hat bisher kein Hersteller seine Geräte der Prozedur für den Blauen Engel unterworfen. Nun gibt es einen Anfang: das erste Handy bekam das Umweltzeichen. Der Hersteller Kandy Mobile AG in München hat ein Handy-Paket für Kinder auf den Markt gebracht, das die Kriterien erfüllt.

Das strahlungsarme Babyphon von der Firma Hartig & Helling aus Bochum hat die Bezeichnung BabyRuf MBF 3333 (RAL-UZ 125). Die Geräte sind ab September 2007 im Handel erhältlich. Der Bundesverband der Verbraucherzentralen fordert die Hersteller auf, alle strahlungsarmen Mobiltelefone zu kennzeichnen.

Quellen:

www.bmu.de, www.blauer-engel.de, www.vzvb.de

Termine

2. Umweltkongress in Frankfurt

Vom **14. bis 16. September** findet eine Tagung von der Deutschen Umwelt- und Gesundheits-Initiative (Höchster Markt 5, 65929 Frankfurt) statt. Beginn ist um 16.00 Uhr am Freitag, die Tagung endet am Sonntagmittag. Am Freitag steht das Thema Mobilfunk auf dem Programm, an den anderen Tagen geht es um andere Umweltbelastungen. Veranstaltungsort ist das **Bürgerzentrum „Lindenviertel“**, Windthorststr. 82, 65929 Frankfurt. Die Tagung kostet 35,- €, es können auch einzelne Tage gebucht werden (Fr und So 10,- €, Sa 15,- €). Bei Anmeldung bis zum 03. September kostet die Tagung nur 28,- €.

Anmeldung unter 069/36007905, Fax 36007906 oder unter info@dugi-ev.de. Das Tagungsprogramm findet man unter www.dugi-ev.de

18. Symposium zur elektromagnetischen Verträglichkeit in München

Vom **24.–28. September** geht es im Rahmen einer Messe um viele Aspekte der technischen Ein- und Auswirkungen in zahlreichen Workshops. Das Symposium kostet regulär 580,- €, es gibt auch Ermäßigungen, z. B. für Studenten (150,- € bei früher Buchung). Weitere Informationen gibt es unter www.emc-zurich.ch

Was sind eigentlich ...

... Gliazellen?

Das Nervensystem besteht einerseits aus Hüll- und Stützgewebe, den Gliazellen oder Neuroglia, und den Nervenzellen (Neuronen) andererseits. Die Neuronen sind die Zellen, die für die elektrische Übertragung der Nervenimpulse zuständig sind, die von den Sinneszellen und allen anderen Sensoren kommen. Die zahlenmäßig weit überlegenen Gliazellen umhüllen die Neuronen. Neben der Stützfunktion haben die Glia weitere Funktionen: Bildung der Markscheiden, Ernährung der Neuronen, Bildung der Blut-Hirn-Schranke und Kontrolle der Transmitterausschüttung an den Synapsen. Gliazellen sind auch bei Erwachsenen noch vermehrfähig, sie können bei Verlust von Hirngewebe so genannte Glianarben bilden. Die Gliazellen tasten mit ihren Fortsätzen ständig ihre Umgebung ab, ob alles im Lot ist, und wenn nicht, werden sie aktiv.

Im Zentralnervensystem (ZNS) unterscheidet man Astrozyten (Makroglia), mit sternförmigen kurzen Fortsätzen, die wenig verzweigten Oligodendrozyten, die das elektrische Isolierungsmaterial um die Axone bilden, und die stark verzweigten Hirtge-Zellen (Mikroglia). Bei Verletzung der Blutgefäße dichten die Mikroglia die Stelle ab und entfernen den Müll. Makro- und Mikroglia sind zur Phagozytose befähigt (fressen und verdauen von Fremdkörpern wie Krankheitserregern und anderen eingedrungenen Schadstoffen, und Beseitigung von Zelltrümmern). Mit ihren Fortsätzen schaffen die Gliazellen Verbindungen zu den Nervenzellen (Informationsübertragung) und den Blutgefäßen (Stoffaustausch). Im peripheren Nervensystem haben die Mantelzellen der peripheren Ganglien (Schaltstellen) und die Schwann'schen Zellen die Funktion von Gliazellen.

Die Nervenimpulse werden als physikalische (elektrische) Reize erzeugt und weitergeleitet; der Impuls wandert am Axon entlang bis zu dessen verdicktem Ende, der Synapse, wo dann die Übertragung chemisch durch einen Neurotransmitter auf eine andere Nervenzelle erfolgt. Die Astrozyten spielen dabei eine wichtige Rolle als Steuerungsinstrumente, denn ohne sie kann eine Nervenzelle zwar die Signale des Neurotransmitters senden, aber nicht empfangen.

Veränderungen in den Gliazellen können demzufolge Auswirkungen auf die Blut-Hirn-Schranke, die Abwehr von Infektionen im Gehirn, die Ernährung der Neuronen, die Reizleitung an den Synapsen und die Stabilität des Nervengewebes haben.

Impressum – ElektromogReport im Strahlentelex

Erscheinungsweise: monatlich im Abonnement mit dem Strahlentelex **Verlag und Bezug:** Thomas Dersee, Strahlentelex, Waldstraße 49, D-15566 Schöneiche b. Berlin, ☎ 030/435 28 40, Fax: 030-64 32 91 67, www.elektromogreport.de. E-Mail: strahlentelex@t-online.de. **Jahresabo:** 64 Euro.

Redaktion:

Dipl.-Biol. Isabel Wilke (V. i. S. d. P.), KATALYSE-Institut für angewandte Umweltforschung e. V., Köln

Beiträge von Gastautoren geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

Kontakt: KATALYSE e.V., Abteilung Elektromog
Volksgartenstr. 34, 50677 Köln

☎ 0221/94 40 48-0, Fax 94 40 48-9, E-Mail: emf@katalyse.de
www.katalyse.de, www.umweltjournal.de