

fäsern bewirkten dies beide Intensitäten. Trotz dieser Enzymaktivitäten war die ROS-Konzentration erhöht. Das Membranpotenzial der Mitochondrien wurde in beiden Zelltypen bei 1 mT verändert. Die Reaktion der Zellen auf die Magnetfelder war ähnlich der auf  $H_2O_2$ . Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Wirkung der Magnetfelder in den Mitochondrien stattfindet. Die Energie der Magnetfelder ist zu gering, um Moleküle in den Zellen zu zerstören, sie wirken wahrscheinlich indirekt durch die hier beschriebenen Phänomene. Die Veränderung der  $Ca^{2+}$ -Konzentrationen verändern auch die Erregbarkeit der Muskelzellen. In Muskelzellen ist  $Ca^{2+}$  ein intrazellulärer Botenstoff, der nicht nur die Muskelkontraktion, sondern außerdem die Proteinsynthese steuert. Man findet also eine ganze Reihe von Wirkungen: Die Magnetfelder induzieren die Produktion von ROS bei gleichzeitiger Reduktion des Membranpotenzials in den Mitochondrienmembranen. Sie aktivieren die Entgiftungsfunktionen der Zellen, sichtbar am Anstieg der Katalase- und Glutathionperoxidaseaktivität, und verändern die Calcium-Homöostase in den Zellen. Diese Veränderungen können die Entwicklung von Muskelzellen beeinträchtigen.

#### Quelle:

Morabito C, Rovetta F, Bizzarri M, Mazzoleni G, Fanò G, Marigiò MA (2010): Modulation of redox status and calcium handling by extremely low frequency electromagnetic fields in C2C12 muscle cells: A real-time, single-cell approach. *Free Radical Biology and Medicine* 48 (4), 579–589

### Mobilfunk und Gehirn

## 835-MHz-Strahlung schädigt Hirnzellen von Mäusen

**Nach Einwirkung von 835-MHz-Strahlung auf Gehirne von Mäusen war der Hippocampus verändert, die Pyramidenzellen der CA1-Region waren nach einem Monat Einwirkung fast komplett verschwunden. Der Calcium-Haushalt wurde verändert und die Kommunikation zwischen verschiedenen Hirnregionen gestört.**

Der Hippocampus ist zuständig für Regulation und Kontrolle von Hirnleistungen wie Lernen, Erinnern und räumlicher Orientierung. Diese Vorgänge werden u. a. durch Änderung der Calcium-Ionen-Konzentrationen ermöglicht. Die Hippocampus-Regionen CA1 und CA3 kennt man als die Bereiche, in denen räumliches Lernen und Gedächtnisfunktionen verwaltet werden. Die Calcium-Konzentration wird durch Calciumbindende Proteine reguliert, wodurch wichtige Nervenzellaktivitäten gesteuert werden. Störungen, z. B. durch elektromagnetische Felder, können gravierende Folgen für Zelle und Gewebe haben. Der Gyrus dentatus innerhalb des Hippocampus ist für die Speicherung neuer Informationen (durch Bildung neuer Neuronen) zuständig und spielt zudem eine Rolle bei Depressionen. Eine Teilschicht davon wird von den Pyramidenzellen gebildet.

Für diese Untersuchungen wurden 60 Mäuse, 6 Wochen alt, in 6 Gruppen eingeteilt:

1. Kontrolle (Scheinbestrahlung)
2. 1 Stunde pro Tag für 5 Tage, SAR 1,6 W/kg
3. 1 Stunde pro Tag für 5 Tage, SAR 4,0 W/kg
4. 5 Stunden für einen Tag, SAR 1,6 W/kg
5. 5 Stunden für einen Tag, SAR 4,0 W/kg
6. 1 Monat 5 Tage/Woche 1 Stunde, SAR 1,6 W/kg

Das entspricht einer elektrischen Feldstärke von 59.56 bzw. 94.18 V/m für den Muskel bei 835 MHz (CDMA-Frequenz).

Diese Experimente hier zeigten in der CA1-Region den kompletten Verlust von Pyramidenzellen nach einmonatiger 835-MHz-Bestrahlung mit 1,6 W/kg (Gruppe 6) und teilweisen Verlust von Interneuronen. Andere Arbeitsgruppen hatten ähnliche Ergebnisse bei 900 MHz. Man fand hier keine Veränderungen im Gyrus dentatus, wie andere Arbeitsgruppen fanden.

Das Absterben der Nervenzellen wird vermutlich durch die Bestrahlung verursacht worden sein. Der Verlust der Interneuronen in der CA1-Region könnte zu veränderten Rezeptorreaktionen im Hippocampus führen und die Kontrolle der Erregbarkeit und der neuronalen Synchronität geht verloren. Der Verlust der Pyramidenzellen und der Neuronen in der CA1-Region wird sich auf andere Hirnregionen auswirken, da diese vom Hippocampus keine Informationen mehr erhalten. Durch den Verlust wird die Kommunikation zwischen den Regionen gestört und das wirkt sich auf Lern- und Gedächtnisleistungen aus. Auch Enzyme für das Zellwachstum können von den Störungen betroffen sein, sodass es zu Hirnfunktionsstörungen kommt. Wenn die 835-MHz-Felder die Calciumkonzentrationen in den Nervenzellen verändern, können Synapsen und Ausschüttung der Neurotransmitter verändert werden, weil die Ionenkanäle anders reagieren, sodass es zu Konzentrationsstörungen kommt.

#### Quelle:

Maskey D, Kim M, Aryal B et al. (2010): Effect of 835 MHz radiofrequency radiation exposure on calcium binding proteins in the hippocampus of the mouse brain. *Brain Research* 1313, 232–241

## Kurzmeldungen

### Krebsbericht in den USA

Der 240-seitige jährliche Bericht des Nationalen Krebsinstituts der USA (NCI) an die Regierung wurde im April herausgegeben (PCP-Report 2008–2009). Er enthält u. a. auch Aussagen zu Gefährdungen durch elektromagnetische Felder. Moderner Lebensstil, geprägt durch Elektrizität, Niederfrequenzfelder und Mobiltelefone, wird da angesprochen. Laut Aussage im Report sind die Ergebnisse der Forschung kontrovers, die Krebs-Gefährdung bei Langzeitnutzung von Mobiltelefonen aber unklar und muss weiter erforscht werden. Die Problematik wird ziemlich treffend und sachlich beschrieben. Dabei wird die INTERPHONE-Studie genannt, bei der neben den Fakten auch erwähnt wird, dass sie teilweise von der Industrie bezahlt worden war. Im niederfrequenten Bereich wird nach eingehender Diskussion der Kinderleukämie geschlussfolgert, dass vieles unklar ist, es einen schwachen Zusammenhang gibt und weiterer Forschungsbedarf besteht.

Es wird Erwachsenen und Kindern in dem Report empfohlen, die Strahlenbelastung beim Mobiltelefon gering zu halten, indem man ein Headset benutzt und besser eine SMS schickt statt zu telefonieren.

**Quelle:** [http://deainfo.nci.nih.gov/advisory/pcp/pcp08-09rpt/PCP\\_Report\\_08-09\\_508.pdf](http://deainfo.nci.nih.gov/advisory/pcp/pcp08-09rpt/PCP_Report_08-09_508.pdf)

### Neuer Internet-Auftritt von Diagnose Funk

Die Umwelt- und Verbraucherorganisation zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung, Diagnose Funk, meldete am 17. Mai, dass sie seit kurzem wieder in neuer Formation und mit neuen Informationen im Internet präsent ist. Unter dem Namen Diagnose Funk, die 2004 in der Schweiz gegründet wurde, sind nun viele Initiativen und Vereine in Deutschland

unter einem Dach vereint: Vertreter der bundesweiten Initiative Netzwerk-Risiko-Mobilfunk, das Mobilfunk Bürgerforum Südwest e. V., die Wissenschaftlervereinigung Kompetenzinitiative e. V., die Bürgerinitiative Mobilfunk Stuttgart-West, der Verein zum Schutz der Bevölkerung vor Elektrosmog Stuttgart e. V., der AK ESMOG des BUND Stuttgart und weitere Vertreter mobilfunk-kritischer Initiativen. Nach Aussage der neuen Formation ist das „Eine gute Grundlage für eine künftig starke Verbraucherorganisation zum Schutz vor Elektrosmog“. Eine breite Palette von Veröffentlichungen wird es in Zukunft geben: Wöchentlich werden in *aktuell* kurze Informationen bereitgestellt, monatlich wird es einen Rundbrief namens *kompakt* geben und bei Bedarf werden Sonderveröffentlichungen herausgegeben: *Impuls* erscheint alle 2 Monate, der *Ratgeber* informiert kurz und verständlich zu Fakten und der *Brennpunkt* wird zu „brisanten und wissenschaftlichen Themen“ erscheinen. Neben diesen Berichten über neueste Entwicklungen gibt es jetzt zusätzlich eine spezielle Adresse, unter der man eine Studienliste zu wissenschaftlichen Ergebnissen, die die Einflüsse von elektromagnetischen Feldern auf Lebewesen untersucht und schädigende Wirkungen gefunden haben, herunterladen kann. Die Seite heißt [www.mobilfunkstudien.de](http://www.mobilfunkstudien.de).

Wer Mitglied werden möchte, kann auch ein Antragsformular aus dem Internet herunterladen. Die neue Internet-Adresse lautet [diagnose-funk.de](http://diagnose-funk.de).

**Quelle:** [www.diagnose-funk.org](http://www.diagnose-funk.org)

### Frequenzversteigerung durch die BNetzA

Am 20. Mai beendete die Bundesnetzagentur in Mainz die seit April laufende Versteigerung der Frequenzen in den Bereichen 800 MHz, 1,8 GHz, 2 GHz und 2,6 GHz für den drahtlosen Netzzugang zum Angebot von Telekommunikationsdiensten, d. h. für Funkübertragung verschiedener Arten von Daten. Nach 224 Runden, die an 27 Auktionstagen stattfanden, erhielt jedes der vier zugelassenen Unternehmen Vodafone, O<sub>2</sub>, Telekom und E-Plus zwischen 8 und 12 Blöcke. Insgesamt zahlten die Unternehmen 4,4 Mrd. € dafür, weniger als allgemein erwartet worden war.

Die Einzelheiten der Versteigerung können der Internetseite der Bundesnetzagentur entnommen werden.

**Quelle:** [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de), PM vom 20.05.2010

### 3. Auflage „Streitfall Mobilfunk“

Die 32-seitige Broschüre „Streitfall Mobilfunk“ des BUND Rheinland-Pfalz, ein Leitfaden für Initiativen, ist in einer aktualisierten Auflage im Mai erschienen. Darin enthalten sind Ratschläge, wie man Initiativen und Aktionen plant und durchführt, aber auch Adressen von Fachberatern wie beispielsweise Rechtsanwälte. Herausgeber ist der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Landesverband Rheinland-Pfalz e. V., Arbeitskreis Elektrosmog der Landesverbände Rheinland-Pfalz und Hessen. Die Adresse lautet: Hindenburgplatz 3 in 55118 Mainz. Telefon: 06131/62706-0; Fax: 06131/62706-66.

Man kann die Broschüre aus dem Internet herunterladen.

**Quelle:** [www.bund-rlp.de](http://www.bund-rlp.de)

### Bundestag erwartet höhere Strahlenbelastung

In der aktuellen Meldung „Heute im Bundestag“ (hib) am 27. Mai 2010 antwortet die Bundesregierung (17/1709) auf eine Kleine Anfrage der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen (17/1487) zu „Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit und Funktechnik durch die Nutzung neuer Mobilfunkfrequenzen und die geplante Einführung des neuen Mobilfunkstandards Long Term Evolution (LTE)“. Aus der Antwort geht hervor dass eine höhere Strahlenbelastung eintreten wird, weil es

durch die Versteigerung neuer Frequenzen zum weiteren Ausbau der Mobilfunknetze kommen wird. Zitat aus der Meldung: „Studien zum neuen Übertragungsstandard Long Term Evolution (LTE) liegen laut Bundesregierung nicht vor. Jedoch könne davon ausgegangen werden, dass dieser neue Übertragungsstandard, der „ein bis zu 100-mal schnelleres Downloadtempo als DSL-Anschlüsse“ ermögliche, dem bisherigen UMTS-Standard in „wesentlichen Parametern“ ähnlich sei. Die Bundesregierung verweist außerdem auf eine Stellungnahme des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS), wonach der neue Übertragungsstandard LTE „an die bisher im Mobilfunk genutzten und im Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramm erforschten Frequenzbänder“ grenze und daher keine „wesentlichen Unterschiede zu den bisher genutzten Mobilfunkfrequenzen zu erwarten“ seien. Allerdings gebe es laut BfS „noch Forschungsbedarf für mögliche Auswirkungen auf Kinder“, heißt es in der Antwort der Bundesregierung.

#### Quelle:

[www.bundestag.de/presse/hib/2010\\_05/2010\\_170/04.html](http://www.bundestag.de/presse/hib/2010_05/2010_170/04.html)

### Kommentar zum gemeinsamen Endergebnis der INTERPHONE-Studie

Das gemeinsame Ergebnis aller beteiligten Arbeitsgruppen ist, wie zu erwarten war, relativ nichtssagend bzw. enthält nichts Neues. Es gibt kein Risiko, an einem Gliom oder Meningeom (Hirntumor) zu erkranken, Langzeitnutzung muss noch untersucht werden. Zu anderen Tumorarten gibt es keine Aussagen. Eigentlich ist die Studie uninteressant geworden, veraltet, sozusagen bereits verjährt. So war es vielleicht auch gewollt. Die Ergebnisse der vor 10 Jahren begonnenen Untersuchungen sind längst nicht mehr auf die heutigen Bedingungen anwendbar. Auch wenn heute eine solche Untersuchung begonnen würde, müsste sie in kurzer Zeit veröffentlicht werden, sollte die Aussage von Bedeutung sein.

Wie immer in solchen Fällen, reagieren die Medien gespalten. Die einen geben Entwarnung, die anderen nicht. Das Geld und den Zeitaufwand hätte man sich sparen bzw. sinnvoller einsetzen können. Eine genauere Betrachtung der Studie und aufschlussreiche Retrospektive ist im Diagnose Funk-Brennpunkt nachzulesen.

Isabel Wilke

#### Quellen:

The INTERPHONE Study Group (2010): Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study. *International Journal of Epidemiology*, 1–20; doi:10.1093/ije/dyq079 [www.diagnose-funk.org](http://www.diagnose-funk.org)

#### Impressum – ElektrosmogReport 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.elektrosmogreport.de](http://www.elektrosmogreport.de), E-Mail: [strahlen-telex@t-online.de](mailto:strahlen-telex@t-online.de).

**Jahresabo:** 72 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 Elektrosmog

Volksgartenstr. 34, 50677 Köln

☎ 0221/94 40 48-0, Fax 94 40 48-9, E-Mail: [i.wilke@katalyse.de](mailto:i.wilke@katalyse.de)

[www.katalyse.de](http://www.katalyse.de), [www.umweltjournal.de](http://www.umweltjournal.de)