

Keinen Unterschied gab es, ob das rechte oder linke Handy eingeschaltet war.

Die Studie zeigt, dass eine akute Bestrahlung mit Mikrowellen von 900 MHz in der Lage ist, die neuronale Informationsverarbeitung im Gehirn zu verändern, sichtbar an der Veränderung der elektrischen Hautaktivität. Diese Wirkung wurde hier erstmals gezeigt. Der Grundgedanke hinter der Verwendung des Kniescheibenreflexes ist, die spezifischen Regionen im Gehirn anzusprechen, die für das Hervorrufen der elektrischen Hautaktivität zuständig sind. Jede Änderung der elektrischen Hautaktivität steht im Zusammenhang mit einer Veränderung im Zentralnervensystem. Die Ergebnisse liefern Hinweise darauf, dass Handystrahlung den zeitlichen Ablauf der neuronalen Prozesse in den Basalganglien (einer auch sehr alten Hirnregion, die mit Bewegungsprozessen und willkürlichen Abläufen zu tun hat) und der Prämotorischen Hirnrinde verändern.

Obwohl es auch andere Ergebnisse in der Literatur gibt, zeigten Salford und Mitarbeiter 2003, dass es zu neuronalen Schäden in den Basalganglien in Rattenhirnen kommt, wenn Mikrowellen von 900 MHz einwirken. Salford und Mitarbeiter hatten im Jahr 2003 junge Ratten 2 Stunden mit 900-MHz-Feldern bestrahlt, nach 50 Tagen die Gehirne entnommen und auf Veränderungen untersucht. Sie fanden deutliche Nervenzellschädigungen. Da das Alter der Tiere dem von jugendlichen Menschen entsprach, meinen die Forscher, dass eine ganze Generation von Handynutzern an negativen Auswirkungen leiden wird, vielleicht schon in mittlerem Alter. Die Basalganglien sind für den zeitlichen Ablauf und die Bemessung von Bewegungen zuständig. Deshalb könnte die Zeitverzögerung durch Handystrahlung ein wichtiger Faktor beim Reaktionsvermögen sein, z. B. beim Autofahren. Eine Verzögerung von 200 ms bedeutet bei 50 km/h eine Verlängerung des Bremswegs um 3 m. Deshalb kann eine verzögerte Reaktion des Nervensystems zu einem Auffahrunfall führen (was der häufigste Verkehrsunfall ist).

#### Quellen:

Esen F, Esen T (2006): Effect of Electromagnetic Fields Emitted by Cellular Phones on the Latency of Evoked Electrodermal Activity. *International Journal of Neuroscience* 116 (3), 321–329  
Salford LG, Brun AE, Eberhardt JL, Malmgren L, Persson BR (2003): Nerve Cell Damage in Mammalian Brain after Exposure to Microwaves from GSM Mobile Phones. *Environmental Health Perspectives* 111 (7), 881–883

### Hochfrequenz und Hirnforschung

## Hilft Tee gegen Mikrowellenschädigungen im Gehirn?

**Die Experimente wurden nicht durchgeführt, um die Wirksamkeit von Tee als Arzneimittel zu belegen, sondern um Mechanismen im Nervensystem auf die Spur zu kommen, die bei Lernen und Erinnerung eine Rolle spielen. Mikrowellen beeinträchtigen Hirnfunktionen unter bestimmten Bedingungen, das zeigen Studien an Tieren und Menschen.**

Es gibt zahlreiche Hinweise, dass Mikrowellen ungünstige Einflüsse auf Lernen und Erinnern haben, der Ablauf dieser Vorgänge ist aber noch unbekannt. Theophyllin ist ein Inhaltsstoff des Tees und bekannt dafür, dass er eine gefäßerweiternde Eigenschaft hat, weshalb Tee bei Bronchialbeschwerden, z. B. bei Asthma, eine positive Wirkung hat. Außerdem ist eine harntreibende (diuretische) Wirkung bekannt. Weiterhin weiß man, dass Theophyllin ein Antagonist (Gegenspieler) von Adenosin ist, das z. B. bei Abbau von Transmittern frei wird. In einem Experiment mit Mäusen wurde festgestellt, dass The-

ophyllin die Beeinträchtigung des Erinnerungsvermögens durch Mikrowellen kompensieren kann.

Der eine Teil des Experiments untersuchte die Lernfähigkeit der Tiere mit und ohne Mikrowellenbestrahlung. Mäuse wurden 20 Minuten mit Mikrowellen von 5–50 mW/cm<sup>2</sup> bestrahlt. Die eine Hälfte der Tiere bekam zusätzlich 30 Minuten vor der Bestrahlung 12,5 oder 25 mg/kg Theophyllin gespritzt, die andere Kochsalz. Im ersten Teil des Experiments wurden die Tiere in Verhaltenstests beobachtet. Die Tiere erfuhren einen elektrischen Schlag, wenn sie einen dunklen Raum betraten. Die bestrahlten Tiere machten mehr Versuche, in die Kammer mit den Stromschlägen zu gehen als die Kontrolltiere, hatten also eine „längere Leitung“. Nach 24 Stunden wurde das Verhalten wieder beobachtet ohne Stromschläge. Die bestrahlten Tiere hatten den Sachverhalt auch schneller wieder vergessen, hatten also ein schlechteres Gedächtnis. Die Tiere wiesen eine dosisabhängige Temperaturerhöhung auf bei 25 und 50 mW/cm<sup>2</sup>, was auch zur Gedächtnisbeeinträchtigung beitragen kann. Im zweiten Teil des Experiments wurden die Hippocampus- und Amygdala-Regionen (s. S. 4) auf Veränderungen untersucht. In den Gehirnpräparaten hatten die bestrahlten Gehirne eine geringere Zelldichte, was zu der verminderten Hirnleistung geführt haben kann. Die mit Theophyllin behandelten Tiere dagegen zeigten bessere Lernleistungen. Es ist bekannt, dass Adenosin an Lernprozessen und Verhalten beteiligt ist. Die Experimente hier dienen dazu, Antagonisten zu finden, mit denen man Gedächtnis- und Verhaltensstörungen behandeln kann.

#### Quelle:

Xu ZW et al. (2007): Theophylline attenuates microwave-induced impairment of memory acquisition. *Neuroscience Letters* 412, 129–133

### Funknetze und Gesundheit

## Gefahr in der Luft

**In den Britischen Medien wird diskutiert, ob es zu verantworten ist, drahtlose Computernetze überall zu installieren ohne die gesundheitlichen Gefahren zu kennen.**

„Ist die Wi-Fi-Revolution eine gesundheitliche Zeitbombe?“ wird in der britischen Zeitung „Independent“ gefragt. Überall in den Straßen, in Cafés, Universitäten und Schulen sind drahtlose Netze vorhanden, aber Experten haben ernst zu nehmende Bedenken bezüglich der Wirkungen der Strahlung von Mobilfunk und Laptops. Die technologische Explosion der Computer-Funknetze ist größer als die durch den Mobilfunk, und ist wie beim Mobilfunk von Furcht vor Gesundheitsgefahren, besonders für Kinder, begleitet. Sir William Stewart, der Vorsitzende der Gesundheitsbehörde und frühere Chef des Wissenschaftsrats der Regierung, fordert jetzt eine öffentliche Untersuchung der möglichen Risiken durch Funknetze. Aber gesundheitliche Bedenken vermindern nicht das Verbreiten der Technik, 20 % der Briten nutzen einen drahtlos vernetzten Laptop und es gibt 35.000 öffentliche Hotspots. Mehr als 50 % der Schulen und ganze Städte sind drahtlos vernetzt. Bis jetzt gab es nur wenige Warnungen, vor allem von Leuten, die elektrosensibel gegen HF-Strahlung sind. Wissenschaftler, Ärzte und einige europäische Regierungen fürchten, dass sich in Zukunft eine medizinische Katastrophe anhäuft. Epidemiologische Studien zeigen einige Gesundheitsrisiken auf. Prof. Lawrie Challis, die Chefin des Forschungsbereichs für Mobilfunk-Sicherheit der Regierung sagt, dass Mobilfunk „die Zigarette des 21. Jahrhunderts sein könnte“. Die beschriebenen Gesundheitsbeschwerden wie Kopfschmerzen, Müdigkeit

Schlaf- und Gedächtnisschwierigkeiten u. a. könnten auch durch Funknetze hervorgerufen werden. Die „heutige Suppe“ von HF-Strahlung ist milliardenfach stärker als die natürlichen Felder, in denen sich einst lebende Zellen entwickelt haben über einen Zeitraum von 3,8 Milliarden Jahre, und das führt zu Schwierigkeiten. Prof. Salford von der Universität Lund in Schweden, der das Absterben von Hirnzellen durch HF-Strahlung nachweisen konnte, ist besorgt wegen des zusätzlichen Elektrosogs durch Funknetze. Besondere Besorgnis gilt den Kindern, deren Schädeldecke dünn ist und deren Nervensystem sich noch in der Entwicklung befindet. Zudem werden Kinder mehr Strahlung im Verlauf ihres Lebens ausgesetzt sein als die Erwachsenen heute. Einige bedeutende Persönlichkeiten in England fordern Aufklärung von der Regierung über die Risiken und Langzeitfolgen. Das Wachstum der Funknetze könnte schwere gesundheitliche Auswirkungen haben ohne dass man die Zusammenhänge erkennt. Aber da seien wirtschaftliche Interessen, die Druck ausüben. Auch die Lehrerschaft fordert Aufklärung zum Schutz einer ganzen Generation von Schülern vor den Gefahren des Elektrosogs. Der Stewart-Report (2000) enthielt eine Reihe von guten Empfehlungen, darunter dass Kinder keine Handys nutzen sollten und die Industrie keine Werbung, die auf Kinder abzielt, mehr machen sollte. Oder dass die Strahlungswerte von Handys bekannt gegeben werden, die Planung und Errichtung von Basisstationen unter Beteiligung der Öffentlichkeit stattfinden sollte und keine auf Schulen installiert werden, es sei denn, Schule und Eltern sind einverstanden. Die Regierung akzeptierte die Empfehlungen, aber dann wurde nichts umgesetzt. Wahrscheinlich gibt es keine Chance, bei Kindern zu erreichen, den Gebrauch von Handys einzuschränken. Seit dem ersten Bericht hat sich die Mobilfunknutzung bei Kindern und Jugendlichen verdoppelt.

**Quelle:** The Independent vom 24.04.2007

## Kurzmeldungen

### Mobilfunkmessreihe in Sachsen

Das Informationszentrum Mobilfunk (IZMF) startete am 17.04.2007 unter der Schirmherrschaft des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft eine landesweite Messreihe des Mobilfunks. An 18 Standorten in 16 Kommunen werden die elektromagnetischen Felder in der Nähe von Mobilfunkanlagen gemessen. Das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie begleitet die Messung fachlich. Alle Mobilfunkarten einschließlich UMTS und die digitalen DVB-T-Fernsehsender werden erfasst. Sachsen ist das 5. Bundesland, in dem solche Messungen vorgenommen werden. Die Ergebnisse werden am 26. Juni 2007 in Dresden vorgestellt. Gleichzeitig wird ein Workshop für Vertreter der Kommunen veranstaltet. Vom 02.–07. Juli werden die Messergebnisse im Dresdner Otto-Dix-Einkaufszentrum präsentiert. Der Workshop wird auch in Chemnitz durchgeführt, und zwar am 04. Juli 2007.

**Quelle:** [www.izmf.de](http://www.izmf.de)

### Mobiles Fernsehen wird eingerichtet

Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat das Verfahren zur Zuteilung der mobilen multimedialen Rundfunkfrequenzen (DVB-H-Standard) eröffnet. 2008 soll das Netz des mobilen Fernsehens in den Hauptstädten der 16 Bundesländer aufgebaut werden, danach bundesweit in allen Städten bis 150.000 Einwohner bzw. in jedem Bundesland in 4 Städten mit mehr als 100.000 Einwohnern.

**Quelle:** [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de)

## Was ist eigentlich ...

### ... der Hippocampus?

Der Hippocampus (irreführend als Seepferdchen bezeichnet) ist entwicklungsgeschichtlich einer der ältesten Teile der Großhirnrinde und gehört dem autonomen (vegetativen) Nervensystem an. Er besteht aus zwei Hälften, die symmetrisch angeordnet im unteren Bereich der Schläfenlappen in beiden Hemisphären liegen. Zusammen mit der Amygdala (Mandelkern) und anderen Hirnbereichen bildet er das limbische System. Dieses ist zuständig für die Verarbeitung und Zuordnung von Sinneseindrücken und von Gefühlen bzw. auch deren Verknüpfung. Dort werden Bilder zusammengesetzt, die die Sinnesorgane aufnehmen. Der Hippocampus ist eine wichtige Schaltzentrale für die Wahrnehmungen der Sinnesorgane und die Überführung vom Kurz- in das Langzeitgedächtnis. Er „entscheidet“, was in das Langzeitgedächtnis geschoben wird. Zwar werden die Informationen im Großhirn gespeichert, aber das Erinnerungsvermögen wird vom Hippocampus gesteuert und auch, dass unterschiedliche Informationen, die zusammengehören, zusammengesetzt werden, selbst wenn größere Zeitabstände dazwischen liegen. Außerdem ist die Fähigkeit zur räumlichen Orientierung dort angesiedelt. Deshalb ist es einerseits möglich, dass man wieder zurückfindet, wenn man an einen unbekannteren Ort geht, und andererseits, dass man sich daran erinnern kann und auch an andere Ereignisse, die dort stattfanden. Der Hippocampus hat auch Verbindungen zum Hypothalamus, einem Bereich im Zwischenhirn, der viele Körperfunktionen reguliert wie Temperatur, Blutdruck, Hunger- und Sättigungsgefühl, Tag-und-Nacht-Rhythmus und Hormonfunktionen.

In den letzten Jahren konnte nachgewiesen werden, dass die Zellen des Hippocampus' eine starke Teilungsfähigkeit besitzen, d. h. es werden immer wieder neue Neuronen (Einheiten aus Nervenzellen mit ihren Fortsätzen Neuriten und Dendriten, die von der Zelle ernährt werden) gebildet durch Zellteilung und Differenzierung. Man vermutet, dass diese Neubildungen mit Lernen und Vergessen zu tun haben.

Bei Verletzungen, Fehlentwicklungen oder degenerativem Abbau des Hippocampus-Gewebes, z. B. bei Demenz, gehen deshalb Erinnerungsvermögen und Orientierungssinn verloren. Ebenso die Lernfähigkeit und besonders das räumliche Lernen. Außerdem werden Autismus und Epilepsie mit Fehlfunktionen im Hippocampus in Verbindung gebracht.

### Impressum – ElektrosogReport 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.elektrosogreport.de](http://www.elektrosogreport.de) E-Mail: [strahlentelex@t-online.de](mailto: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 Elektrosog

Volksgartenstr. 34, 50677 Köln

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

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