

te zeigten sich kaum Unterschiede; die Zellteilungsrate war bei den Testzellen geringfügig niedriger als bei den Kontrollzellen.

Diskussion:

In dieser Studie wurde herausgefunden, dass die Bildung von freien Radikalen durch 50-Hz-Magnetfelder gesteigert wird, und zwar dosisabhängig gegenüber der negativen Kontrolle. Die Unterschiede im Anstieg waren zwischen den einzelnen Feldstärken nicht groß, deshalb wurden die anderen Experimente nur mit 1 mT durchgeführt. Frühere Experimente erfolgten auch bei dieser Feldstärke, sodass ein direkter Vergleich möglich ist.

Die Bildung von freien Radikalen zeigt an, dass die Zellen zur Abwehr aktiviert wurden. Die gesteigerte Aufnahme von Latexpartikeln unter Magnetfeldbelastung bedeutet, dass Makrophagen durch 50-Hz-Magnetfelder zur Phagozytose aktiviert werden. Der Anstieg um das 1,6-fache war genauso hoch wie bei der positiven Kontrolle. Auch andere Arbeitsgruppen hatten einen solchen Effekt gefunden, andere wiederum nicht. Allerdings waren die Versuchsbedingungen unterschiedlich. Hier wurde entdeckt, dass neben der gesteigerten Phagozytoseaktivität und der gesteigerten Bildung von ROS auch die Konzentration von Interleukin-1-Beta erhöht wurde, vergleichbar mit der Steigerung bei der positiven Kontrolle. Die Wissenschaftler gehen davon aus, dass die Magnetfelder eine allgemeine Aktivierung der Makrophagen bewirken, die zu erhöhter von ROS-Bildung, Interleukin-Konzentration und Phagozytoseaktivität führt. Es werden wohl physiologische Funktionen aktiviert, deren Mechanismen noch nicht verstanden werden und die in weiteren Studien auf molekularer Ebene untersucht werden müssen.

Die Arbeit wurde von der VERUM-Stiftung finanziell unterstützt.

Quelle:

Frahm J, Lantow M, Lupke M, Weiss D, Simkó M (2006): Alteration in Cellular Functions in Mouse Macrophages After Exposure to 50 Hz Magnetic Fields. *Journal of Cellular Biochemistry* 99, 168–177

Forschung und Industrie

Wenn Forschung von der Industrie abhängig ist ...

... werden die Ergebnisse entsprechend ausfallen. Eine weitere Untersuchung, durchgeführt von Mitarbeitern der Universitäten Bern, Basel und Bristol, belegt die Beeinflussung durch die Auftraggeber. Diesmal stand die Mobilfunkforschung im Fokus.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen zu Gesundheitsproblemen durch Mobilfunk haben bis heute kontroverse Ergebnisse geliefert. In dieser neuen Studie zur Forschungsförderung (s. ElektromogReport 5/06 und 9/06) gingen die Autoren der Frage nach, von wem die wissenschaftlichen Arbeiten bezahlt, wie viele von der Industrie gefördert worden waren und welche Ergebnisse erzielt wurden. Die Wissenschaftler durchsuchten die Datenbanken Embase, Medline und andere Quellen im Februar 2005 nach Veröffentlichungen zu Labor-Experimenten am Menschen mit Mobilfunkstrahlung und den Stichworten EEG, Hirn- und Herz-Kreislauf-Funktionen, Hormonspiegel, Symptome und Wohlbefinden u. a. Kriterien

zur Auswahl waren statistische Signifikanz, Methodenwahl und Qualität der Durchführung. Zudem wurde unterschieden zwischen neutraler, negativer oder positiver Aussage im Titel der Arbeit (Effekte, keine Effekte oder unklares Ergebnis).

In die Studie wurden 222 möglich relevante Veröffentlichungen einbezogen, davon wurden 163 für die weitere Auswertung ausgeschlossen, weil sie die Kriterien nicht erfüllten. Es blieben 59 Arbeiten übrig, die genauer untersucht wurden. Die Studienqualität variierte abhängig von der Geldquelle: Die beste Qualität zeigte sich bei den Studien, die eine gemischte Förderung hatten, die schlechteste bei den Studien, die keine Angaben zur Förderung gemacht hatten.

Gefördert wurden

12 (20 %) von der Telekommunikationsindustrie,

11 (19 %) öffentlich oder von Wohltätigkeitsorganisationen,

14 (24 %) von der Industrie und unabhängigen Institutionen.

22 (37 %) waren ohne Angaben.

Keine einzige von 31 Zeitschriften veröffentlichte Interessenskonflikte der 287 Autoren. Fünf Zeitschriften (8 %) hatten Autoren mit Industrieverbindung angegeben. Alle Studien bis auf 2 (3 %) waren in Zeitschriften veröffentlicht worden, die von Fachleuten überprüft werden (peer-reviewed), eine erschien in einem Ergänzungsband (Supplement).

Die ausschließlich von der Industrie bezahlten Arbeiten waren in der Mehrzahl, aber diese waren am wenigsten wahrscheinlich, so die Hypothese, ein signifikantes Ergebnis zu produzieren. Und in der Tat wurde genau dies herausgefunden. Nach den Autoren erklären sich so z. T. die uneinheitlichen Ergebnisse. Die Autoren weisen auf andere Branchen hin, die Pharma- und Tabakindustrie, in denen ähnliche Probleme bestehen. Als Schlussfolgerung lässt sich festhalten: Die Ergebnisse solcher Studien sollten unter Einbeziehung des Sponsors betrachtet werden.

Quelle:

Huss A, Egger M, Hug K, Huwiler-Müntener K, Rösli M (2006): Source of Funding and Results of Health Effects of Mobile Phone Use: Systematic Review of Experimental Studies. *Environmental Health Perspectives*; Online 15. September 2006; ehponline.org doi: 10.1289/ehp.9149 (available at <http://dx.doi.org/>)

Forschung und Politik

ICEMS legt neue Resolution zu EMF vor

Eine internationale Forschergruppe, die International Commission For Electromagnetic Safety (ICEMS), hat in einem Beschluss, der so genannten „Benevento-Resolution“, vom 19. September 2006 in sieben Punkten festgehalten, dass Gesundheitsrisiken durch elektromagnetische Felder bestehen und dass es weltweit mehr unabhängige Forschung geben muss. Regierungen werden aufgefordert, mehr für die Gesundheit der Öffentlichkeit und in der Arbeitswelt zu tun, indem sie das Vorsorgeprinzip anwenden.

Während einer Tagung im Februar 2006 in Benevento (Italien) wurden die möglichen Gesundheitsgefahren durch elektromagnetische Felder im Bereich von 0 Hz–300 GHz erörtert. Die anwesenden 31 Wissenschaftler gehen davon aus, dass die schwachen Felder dieser Frequenzen biologische Systeme in Mitleidenschaft ziehen. An dem 3-tägigen Workshop, der sich mit wissenschaftlichen Grundlagen, Vorsorgemaßnahmen und

Gesetzgebung und Durchführungsmaßnahmen befasste, nahmen Wissenschaftler aus Brasilien, China, Großbritannien, Israel, Italien, Kanada, Österreich, Polen, Russland, Schweden, Taiwan, der Türkei und den USA teil. Organisator war die ICEMS, eine unabhängige Non-Profit-Organisation von Wissenschaftlern, die die Teilnehmer aus der ganzen Welt Ländern eingeladen hatte. Dr. Sandro D'Allessandro, Arzt und Bürgermeister der Stadt Benevento von 2001–2006, unterstützte die Tagung, da es im öffentlichen Interesse sei, mehr über die Forschung zu den biologischen Wirkungen der elektromagnetischen Feldern zu erfahren. Er meinte, als Arzt und Bürgermeister habe er eine besondere Verpflichtung, für die öffentliche Sicherheit zu sorgen.

Die Wissenschaftler drängen auf stärkere Vorsorge und unabhängige Forschung zum Schutz vor elektromagnetischen Feldern. Sie ermahnen die Bevölkerung eindringlich zu mehr Vorsicht, da offensichtlich Gesundheitsgefahren bestehen. Sie fordern außerdem einen vollständigen und unabhängigen Überblick über die weltweit gefundenen wissenschaftlichen Nachweise für Gesundheitsgefahren und die Einrichtung eines unabhängigen, öffentlich geleiteten Forschungsprogramms zur Untersuchung von ungeklärten Gesundheits- und Sicherheitsfragen.

Nach mehreren Monaten des Debattierens unterzeichneten 31 Wissenschaftler eine Konsens-Erklärung, genannt „Benevento Resolution“. Darin geht es um Empfehlungen für die Öffentlichkeit und die Wissenschaftlergemeinschaft, denn sie sind fest davon überzeugt, dass es Gesundheitsgefahren durch elektromagnetische Felder gibt. Sie dringen auf einen vorsichtigen Umgang mit allen Produkten, die elektromagnetische Felder abgeben. Besonders Kinder und Jugendliche sollten angewiesen werden, Mobiltelefone und schnurlose Telefone nur begrenzt zu benutzen, und Marketing-Kampagnen sollten verboten werden.

Die Benevento-Resolution verlangt, das Vorsorgeprinzip anzuwenden. So wird verlangt, bei Konstruktion und Herstellung aller EMF-produzierenden Technologien mehr auf Schutzmaßnahmen zu achten, und eine Gesundheitsbewertung der heutigen Belastung der Öffentlichkeit und im Arbeitsleben vorzunehmen. Der ICEMS-Sprecher, Prof. Livio Giuliani, fragt, warum es so lange dauert, das Thema der Gesundheitsgefahren durch elektromagnetische Felder angemessen zu behandeln. Er meint, es gäbe Gründe genug, mehr für die Sicherheit der Öffentlichkeit und der Beschäftigten zu tun, und die Kritiker, die die epidemiologischen Erkenntnisse ignorieren, werden herausgefordert, denn es gibt wissenschaftliche Anhaltspunkte gibt, die die Mechanismen aufzeigen, wie elektromagnetische Felder auf Lebewesen einwirken.

Bereits im September 2002 wurde eine Konferenz zu dem Thema abgehalten, in Catania (Sizilien). Auch damals wurde eine Resolution verabschiedet, die „Catania-Resolution“, die in sechs Punkten Erklärungen und Forderungen enthielt. Damals waren 16 Wissenschaftler aus Deutschland, Israel, Italien, Österreich, Polen, Schweden und den USA angereist. Der damals aufgestellte Beschluss wurde in der Benevento-Resolution erweitert.

Die Wissenschaftler bestätigen und erweitern auf der Konferenz in Benevento die Catania-Resolution von 2002 und beschließen folgende sieben Punkte:

1. Es haben sich mehr und mehr Anhaltspunkte angehäuft, dass es schädliche Wirkungen von den heute vorhandenen Feldstärken elektromagnetischer Felder im öffentlichen und beruflichen Bereich gibt, und zwar von Nieder- und Hochfrequenz (0 Hz–300 GHz). Was nötig, aber nicht realisiert ist, sind umfassende, unabhängige und transparente

Untersuchungen zu den sichtbar gewordenen Gesundheitsproblemen.

2. Die Grundlagen für eine solche Einschätzung sind noch unzureichend, trotz der explosionsartig ansteigenden drahtlosen Kommunikationstechnologien und der riesigen Investitionen für den Ausbau der Stromversorgung.
3. Es gibt Hinweise, dass die derzeitigen Geldquellen die Analyse und Interpretation der Forschungsergebnisse beeinflussen, und zwar in der Weise, dass mögliche Gesundheitsgefahren zurückgewiesen werden.
4. Die Argumente, schwache elektromagnetische Felder könnten biologische Systeme nicht angreifen, spiegeln nicht das derzeitige Spektrum der wissenschaftlichen Ansichten wider.
5. Bei der Durchsicht der Forschungsveröffentlichungen ergibt sich, dass sowohl bei Niederfrequenz- als auch bei Hochfrequenzfeldern biologische Wirkungen auftreten können. Epidemiologische, In-vivo- und In-vitro-Experimente zeigen, dass die Einwirkung von elektromagnetischen Feldern das Krebsrisiko für Kinder erhöht, und andere Gesundheitsprobleme bei Kindern und Erwachsenen auftreten können. Weiterhin gibt es epidemiologische Hinweise auf ein erhöhtes Hirntumorrisiko bei Langzeitnutzung von Mobiltelefonen, der ersten Hochfrequenzanwendungen, die eingehend untersucht wurden. Epidemiologie- und Laborstudien, die bei beruflich exponierten Personen ein erhöhtes Krebsrisiko und andere Erkrankungen ergaben, dürfen nicht ignoriert werden. Laborstudien zu Krebs und anderen Erkrankungen zeigten, dass Elektrosensibilität z. T. durch eine genetische Disposition entstehen kann.
6. Wir unterstützen Regierungen, Maßnahmen zu ergreifen und Richtlinien zu erstellen für die öffentliche und berufliche Exposition, die das Vorsorgeprinzip berücksichtigen, wie es einige Staaten schon getan haben. Vorsorgestrategien sollen darauf abzielen, bei Geräten Standards einzuführen, und nicht Schwellenwerte einzuführen, die irrtümlich als eine Schwelle angesehen werden könnte, unterhalb der es keine Schädigung gibt. Diese Strategien sollten enthalten:
 - 6.1: Alternativen zu drahtloser Kommunikationstechnologie zu fördern wie Glasfaser- und Koaxialkabel. Mobiltelefone sollten so konstruiert werden, dass sie geringe Felder erzeugen und die Strahlung vom Kopf weggeleitet wird. Festnetze sollen erhalten bleiben und Hochspannungsleitungen in Wohngebieten unter die Erde verlegt werden.
 - 6.2: Die öffentlichen Verwaltungen sollen die Bevölkerung über die möglichen Risiken durch Mobilfunk und schnurlose Telefone informieren und den Verbrauchern raten, Mobiltelefone nur kurz zu benutzen und lange Gespräche über das Festnetz zu führen.
 - 6.3: Es sollen Empfehlungen herausgegeben werden, dass Kinder und Jugendliche das Telefonieren mit dem Handy und dem schnurlosen Telefon auf ein Minimum zu beschränken und dringend Werbung und Marketing für Kinder zu verbieten.
 - 6.4: Von den Herstellern soll gefordert werden, Mobiltelefone mit Kopfhörer und Freisprecheinrichtung auszustatten.
 - 6.5: Es soll für Schutz der Beschäftigten vor EMF-erzeugenden Einrichtungen durch Zutrittsbeschränkungen und Abschirmung gesorgt werden.
 - 6.6: Standorte von Antennen und Sendetürmen sollen so gewählt werden, dass die Belastung für den Menschen minimiert wird. Die örtlichen Behörden sollen die Standorte mit Hilfe der Computertechnologie registrieren und die Bevölkerung über die Feldstärken informieren. Die Einführung

von größeren Funknetzen wie WIMAX u. a. sollte vorher mit der Bevölkerung erörtert werden, und wenn die Netze installiert sind, soll die Verwaltung sicherstellen, dass man jederzeit Informationen bekommen kann und dass die Daten immer aktualisiert werden.

- 6.7: In den Städten, in öffentlichen Einrichtungen wie Schulen, Krankenhäusern und Wohngebieten sowie in Einrichtungen mit Durchgangsverkehr sollen funkfremde Zonen ausgewiesen werden, damit elektrosensible Personen sich dort aufhalten können.
7. Das ICEMS ist bereit, öffentlichen Vertretern bei der Entwicklung von EMF-Forschungsprogrammen zu helfen. Das ICEMS unterstützt die Entwicklung von klinischen und epidemiologischen Programmen zur Untersuchung von geografischen Häufungen von Personen mit Allergien, anderen Erkrankungen und Elektrosensibilität, und die Effektivität von Vorsorgemaßnahmen zu dokumentieren. Das ICEMS fördert die wissenschaftliche Zusammenarbeit und die Überprüfung der Forschungsergebnisse.

Quelle:

www.icems.eu

Termine

07.11.2006: Elektromagnetische Felder bei der Anwendung moderner Mobilkommunikation. Veranstalter ist die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). Die Veranstaltung geht von **10.00–16.00 Uhr** und findet **in Berlin** statt. Inhalte des Seminars sind biologische Wirkungen, Normen und Regelungen, Messtechnik, Störbeeinflussung von Implantaten und „Elektrosensibilität“. Zielgruppen sind Betriebsärzte, Sicherheitsfachkräfte und Aufsichtspersonen. Die Teilnahme ist kostenfrei.

Weitere Informationen unter

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Nöldnerstraße 40/42, 10317 Berlin; Heidemarie Teubner (Organisation), Tel.: 030/51548-4292, Fax -4743 und

www.baua.de

11.11.2006: 4. Nationaler Kongress Elektromog-Betroffener. Beginn ist um **09.30 Uhr** in **Olten/Schweiz**. Die Themen sind breit gefächert: biologische Wirkungsmechanismen, politische und wirtschaftliche Gegebenheiten, Erfahrungen aus der ärztlichen Praxis und sinnvolle Abschirmmaßnahmen. Die Referenten kommen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Anmeldeschluss ist der 28.10.2006.

Kosten: 80 sFr

Weitere Informationen unter Fax (Schweiz) 071-6693454 und www.gigahertz.ch

18.11.2006: Mobilfunk – gesundheitliche, rechtliche und bauplanerische Aspekte. Beginn ist um **09:00 Uhr** in **Wiesenthal/Rhön (Thüringen)**. Die Fachreferenten sind Juristen, Bauplaner, Medizinphysiker. Veranstalter ist der Verein „Erforschung und Therapie der Elektrosensibilität e.V.“, Wiesenthal

Kosten: 210 € inkl. Verpflegung und Seminarunterlagen

Weitere Informationen unter 0451-8805758 und

www.umweltphysik.com, umweltphysik@t-online.de

Was sind eigentlich ...

... Makrophagen?

Die Makrophagen gehören zu den weißen Blutkörperchen (Leukozyten), die bei der Abwehr von schädlichen Stoffen und der Vernichtung von Mikroorganismen und Tumorzellen mitwirken. Die auch als große Fresszellen (Phagozyten) bezeichneten beweglichen Zellen werden im Knochenmark gebildet, erscheinen ein paar Tage im Blut als Monozyten und wandern dann aus dem Blut in die verschiedenen Gewebe und Organe (Haut, Lunge, Darm, Knochen usw.) aus. Sie werden entsprechend ihres Standortes unterschiedlich bezeichnet, z. B. in der Leber als Kupffersche Zellen, in der Haut als Langerhans-Zellen und im Knochen als Osteoklasten. Die Makrophagen haben eine Reihe von verschiedenen Aufgaben im Organismus. Eine der wichtigsten ist die Erkennung von Fremdstoffen (Antigenen wie fremde Eiweiße, in die Lunge oder Haut eingedrungene Partikel, Bakterien, Viren). Um die Beseitigung der Fremdstoffe bewerkstelligen zu können, sind sie zur Phagozytose befähigt. Das ist die Aufnahme der Fremdstoffe in das Zellinnere. Beim Eindringen von Fremdstoffen in den Körper bewegen sich die Makrophagen auf die Stelle zu, angezogen durch diese Fremdstoffe (Chemotaxis), binden sich an diese und umfließen sie mit ihrem Zellplasma. Nach der Aufnahme in das Zellinnere setzt die Verdauung oder Abkapselung der Stoffe bzw. Partikel ein. Die Makrophagen verfügen über viele Enzyme (Lysozym u. a.), mit denen die aufgenommenen Stoffe zersetzt werden. Auch abgestorbene Körperzellen, durch Verletzung oder Alterung, werden auf diese Weise beseitigt (phagozytiert), ebenso wie virusinfizierte und entartete Zellen. Eine weitere wichtige Funktion ist die „Präsentation“ der erkannten Antigene, damit die Immunzellen (Lymphozyten) passende Antikörper herstellen können bzw. die zelluläre Immunität in Gang kommen kann. Neben der Abwehr von Fremdstoffen bilden die Makrophagen Botenstoffe wie Interleukine und Interferone (Zytokine) und den so genannten Tumornekrosefaktor (TNF). Sie sind damit an vielen immunologischen Prozessen beteiligt: an der Stimulation der Lymphozyten, damit diese Antikörper herstellen können, an der Einleitung einer Entzündungsreaktion, der Organheilung nach Verletzungen und Entzündungen. Makrophagen arbeiten mit anderen Immunzellen zusammen wie Natürlichen Killerzellen (NK-Zellen), den verschiedenen Lymphozyten und Granulozyten (kleine Fresszellen).

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: 030-64329167. 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