

fluktuation löste den Anstieg von Calcium in den Zellen aus. Deshalb könnte man vermuten, dass einige der störenden Wirkungen der Mikrowellen auf die Orientierung der Tiere die Calcium-Kanäle betrifft. Bei Fledermäusen fand man in Habitaten mit Strahlung von 1 bis 4 GHz eine abschreckende Wirkung im Vergleich mit Gebieten, wo keine Strahlung dieser Art vorhanden war. Rinder, die sich in der Nähe von 900-MHz-Basisstationen aufhalten, erfahren Veränderungen des Redox-Potenzials und von Enzymaktivitäten. Einige Tiere reagieren empfindlich auf die Strahlung, andere nicht. Gut bekannt sind auch Schädigung des Immunsystems, der Zirbeldrüse und des Tag-Nacht-Rhythmus, es gibt oxidativen Stress und kontrovers diskutierte teratogene Wirkung. Elektrischer Strom mit Niederspannung kann schädlich für den Bruterfolg von Vögeln sein, die direkt an elektrischen Leitungen oder an Basisstationen brüten. Die Schäden für im Wasser lebende Organismen ist noch wenig untersucht worden. Bei Fischen in Küstenbereichen oder Fischen, die zwischen Meer und Flüssen wandern (Lachse, Aale) und auf das Erdmagnetfeld angewiesen sind, könnte durch die Unterseekabel die Orientierung beeinträchtigt sein. Die mögliche Wechselwirkung zwischen vom Aussterben bedrohten Wanderfischen und elektromagnetischen Feldern sowie untermeerischem Lärm durch Einrichtungen erneuerbarer Energien muss noch weiter untersucht werden. Einstimmigkeit besteht darüber, dass Mikrowellen die Reproduktionsfähigkeit beim Menschen schädigen.

Das Einwirken von Strahlung geringer Intensität hat demnach tief greifende Wirkungen auf biologische Prozesse. Allerdings müssen in natürlicher Umgebung lange Zeiträume betrachtet werden, da kurzzeitige Experimente wenig aussagekräftig sind. Eine begrenzte Anzahl von Studien hat sich mit den Wirkungen von Mikrowellen auf Pflanzen befasst. Die Auswirkungen sind sehr abhängig von der Pflanzenfamilie, den Wachstumsphasen, von Bestrahlungsdauer, Frequenz, Strahlungsintensität und anderen Faktoren. Besorgniserregende Ergebnisse haben zwei Arbeiten zu der Wirkung von Basisstationen auf Bäume erbracht, andere Wissenschaftler haben sehr beunruhigende Wirkungen in Laborstudien gefunden. Deshalb ist weitere Forschung in diesem Bereich sehr dringend erforderlich.

Diese Ergebnisse könnten schwere Folgen für die Tier- und Pflanzenwelt aufzeigen, besonders in Städten, aber auch in ländlichen, natürlichen Schutzgebieten, wenn dort starke Sender stehen. Die Richtlinien für öffentlichen Gesundheitsschutz richten sich nur auf kurzzeitige thermische Exposition, die Natur ist bei dauernder Einwirkung nicht angemessen geschützt. Die Grenzwerte müssen dem Schutz der Natur vor elektromagnetischen Feldern Rechnung tragen und sollten auf sensitiveren natürlichen biologischen Reaktionen beruhen. Diese Ergebnisse liefern genügend Informationen, um die Naturschutzpolitik für gefährdete Arten zu verbessern.

Quelle:

Balmori A (2015): Anthropogenic radiofrequency electromagnetic fields as an emerging threat to wildlife orientation. *Science of the Total Environment* 518–519, 58–60

Laborexperimente zu Mobilfunk

Echte Mobilfunkstrahlung statt Simulationsgerät

Diese Übersichtsarbeit befasst sich mit der Frage, ob man im Labor bei biologischen und klinischen Experimenten

ein echtes Mobiltelefon oder ein Laborgerät, das ähnliche Felder erzeugt, einsetzen sollte. Nach Analyse von 103 Studien lautet die Antwort klar: Man sollte ein normales Handy benutzen, das Felder wie im täglichen Leben erzeugt, denn die Ergebnisse unterscheiden sich.

Milliarden Mobilfunknutzer haben täglich ein variables Feld an Ohr und Körper. Ist es wissenschaftlich korrekt, ein höchst variables Feld zu untersuchen, indem man Felder einsetzt, die festgelegte Parameter haben? Es ist nicht korrekt, sagen die Autoren, besonders dann nicht, wenn diese veränderlichen Felder ein entscheidender Grund für ihre biologische Aktivität sind. Das Ziel dieser Studie war zu ergründen, ob es Unterschiede in den Ergebnissen der beiden experimentellen Ansätzen gibt und Erklärungen für die Unterschiede zu finden. Diese Ergebnisse gelten auch für andere Funkanwendungen.

Die Anpassung von allen Lebewesen geschah in der Natur auf ungefähr 130 V/m und 0,5 G (50 μ T). Wenn alle 11 Jahre Magnetstürme auftreten, verändern sich die Felder um etwa 20 % und man kann Gesundheitsprobleme bei Mensch und Tier feststellen. Als natürliche Abwehrreaktion gibt es Hitzeschockproteine, die dann schneller gebildet werden als bei Hitze selbst. Es scheint, dass Zellen empfindlicher auf künstliche elektromagnetische Felder reagieren als auf andere Arten von Stress wie Hitze, Kälte, Hunger oder Chemikalien. Wiederholter Stress, der zur Bildung von Hitzeschockproteinen oder DNA-Schädigung führt, kann Krebs erzeugen. Wenn Organismen sich nicht anpassen können an 20 % Veränderung der natürlichen Felder, können sie es noch weniger bei vielen verschiedenen, vor allem polarisierten künstlichen Feldern und erst recht gepulsten, die biologisch aktiver sind. Mobilfunk arbeitet mit gepulster Strahlung, die ständig in der Intensität wechselt, und zwar sehr plötzlich und viel mehr als 20 %. Normale Telefone senden mit ständig wechselnden Feldstärken, während Testtelefone feste Sendeleistungen haben. Wechselnde Strahlung ist biologisch aktiver, denn Lebewesen scheinen ständig wechselnde Stressoren schlechter abwehren zu können. Die International Agency for Research on Cancer (IARC) und die britische Gesundheitsbehörde (HPA) kritisierten die Methoden der Verwendung von normalen Telefonen, weil man keine richtige Kontrolle über die Dosierung habe, da die Strahlungsstärke variiert abhängig von der Anzahl der Teilnehmer im Netz und der Bewegungen der Tiere im Käfig und anderen Faktoren. Deshalb werden Testgeräte mit konstanter Strahlung und Frequenz empfohlen, besonders im Nahfeld der Antennen.

Von 48 Studien, die reale Mobilfunkfelder untersuchten, hatten 46 (95,8 %) signifikant schädliche biologische oder klinische Wirkungen wie Orientierungsverlust, Veränderung des Verhaltens oder des EEGs, der Enzymaktivität, der Fruchtbarkeit. Es gab DNA-Schäden, Zelltod, Gewebeveränderungen im Gehirn, im Sprachmodus stärker als beim Hören. Eine Studie zeigte keine Wirkung und die andere fand erhöhtes Kurzzeitgedächtnis bei Kindern, was nicht unbedingt eine schädliche Wirkung sein muss, aber kann.

Dagegen hatten mehr als 50 % der Studien mit Simulationsgeräten keine Wirkung, eine andere Übersichtsstudie fand mehr Studien mit Wirkung, egal ob echt oder simuliert, eine Meta-Studie mit 88 Studien 1990–2011 zu genetischen Schäden in menschlichen Zellen fand in 87 keinen Zusammenhang. Es ist klar, dass bei den Simulationen Widersprüche bestehen, während bei den realen Feldern die fast 100 % Übereinstimmung zuverlässig erscheint, dass schädliche Wirkungen entstehen. Die Übereinstimmung trifft auf Hirntumore, Symptome des Unwohlseins und Abnahme von Tierpopulationen (Vögel und Amphibien) und bei Tierversuchen

zu. In den Real-Experimenten standen die Antennen meistens im Nahfeld (ca. 5 cm), nur bei einigen im Fernfeld bis 1 m. In einer Studie war die DNA-Schädigung im Abstand von 20–30 cm größer als bei 0 Abstand. Die Wirkungen von realer Mobilfunkstrahlung sind dosisabhängig und fast immer nicht-linear. Um reale Feldeinwirkungen richtig abbilden zu können, sollten Experimente folglich nur mit normalen Mobiltelefonen durchgeführt werden, da diese Strahlung konstant variabel und bioaktiver ist.

Trotz der Dringlichkeit, andere Grenzwerte einzuführen, scheint diese offensichtliche Konsistenz von öffentlichen Gesundheitsbehörden nicht zur Kenntnis genommen zu werden. Wenn die Dosimetrie so unzuverlässig ist, dass die Studien damit nicht berücksichtigt werden können aufgrund der unbekannteren Dosimetrie, dann dürften die Geräte durch die Behörden nicht genehmigt werden und nicht in den Handel gelangen, denn sie haben unvorhersehbare, unmessbare Signale, die unvorhersehbare biologische Veränderungen ergeben. Die Definition der Exposition sollte sich auf die Exposition des Kopfes bei einem normalen Gespräch beziehen, das muss für die Behörden entscheidend sein. Warum unrealistische Bedingungen wählen, wenn realistische leicht zu erreichen sind? Simulationen können für bestimmte Zwecke angewendet werden, wenn realistische Bedingungen nicht möglich sind, z. B. für Unterwasserexperimente. Ansonsten stellen sie einen schweren wissenschaftlichen Mangel dar, der aber die Literatur zu den biologischen Wirkungen des Mobilfunks beherrscht.

Es sollten dringend Experimente durchgeführt werden, die die biologische Aktivität von realen und simulierten Feldern von Mobiltelefonen vergleichen, damit die hier präsentierten Argumente überprüft werden können. Experimente, die mit simulierten Feldern durchgeführt wurden und keine Wirkungen zeigten, sollten nach Meinung der Autoren mit realistischen Feldern wiederholt werden. Wenn ihre Argumente bestätigt werden, müssen die Grenzwerte umgehend angepasst werden. Um dem Vorsorgeprinzip zu genügen, müssen die Expositions-kriterien drastisch revidiert werden, da in allen Studien mit realen Mobilfunk-Feldern die Emissionen bis zu 1000-fach unter den Grenzwerten liegen. Ohne Beachtung der realen Belastungsparameter leiden wissenschaftliche Studien unter Ungenauigkeiten, die wahrscheinlich fehlerhafte Ergebnisse liefern und es ist wahrscheinlich, dass die wahren Gesundheitsrisiken nicht erkannt werden. Simulierte Signale mit feststehenden Parametern enthalten wenig, wenn überhaupt Ähnlichkeit mit dem, was Mobilfunknutzer an Belastung erfahren, selbst wenn man Kombinationen von simulierten Signalen verwendet. Dasselbe gilt für DECT-Telefone und WLAN.

Quelle:

Panagopoulos DJ, Johansson O, Carlo GL (2015): Review Article: Real versus Simulated Mobile Phone Exposures in Experimental Studies. *BioMed Research International*, Article ID 607053; <http://dx.doi.org/10.1155/2015/607053>

Kurzmeldungen

Stellungnahme von BUND und BUND Hamburg

Die Bundesregierung hat einen „Entwurf eines Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende“ vorgelegt, in dem es um eine verpflichtende Ausstattung mit intelligenten Messsystemen („Smartmeter“) geht. Insofern ist es sehr gut, dass der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.

(BUND) mit seiner Bundesgeschäftsstelle in Berlin und der Arbeitskreis Elektromog des BUND Landesverband Hamburg sich zu dem Entwurf geäußert und eine Stellungnahme an den Bundesrat geschickt haben, damit auch der Gesundheitsschutz berücksichtigt wird. Es würden sich immer mehr elektrosensible Menschen melden, denen eine zusätzliche Belastung durch kontinuierlich sendende SmartMeter (beispielsweise bis zu 10.000 Impulse pro Tag und Nacht) nicht zugemutet werden könne. International warnen Ärzte und Wissenschaftler vor den Gesundheitsgefahren durch Mobilfunk (IARC-Einstufung als möglicherweise Krebs erregend) und selbst das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) empfehle kabelgebundene Lösungen (<http://bund-hamburg.bund.net>). Die Bundesgeschäftsstelle appelliert am 30.11.15 an den Bundesrat, Gesundheitsbelange zu beachten und argumentiert außerdem, dass aufgrund der IARC-Einstufung „...die rechtliche Umsetzung streng genommen ein Verbot des Einbaus von funkbasierten Mess- und Zählgeräten (Smart Meter) und Powerline Communication-Technik (PLC) in Wohngebäuden gegen den Willen der Bewohner erfordert (<http://www.bund.net>). Das muss jedenfalls dann gelten, wenn der Einbau gegen den Willen der Bewohner erfolgen soll.“ Der Bundesrat, der über den Entwurf beraten muss, reagierte mit einer 30-seitigen Stellungnahme am 18.12.2015 (Drucksache 543/15, Beschluss). Es geht nur um Kosten, Verbraucher- und Datenschutz, nie um Gesundheitsschutz, aber ein verpflichtender Einbau wird immerhin abgelehnt ([http://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2015/0501-0600/543-15\(B\).pdf?__blob=publicationFile&v=1](http://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2015/0501-0600/543-15(B).pdf?__blob=publicationFile&v=1)).

Umweltministerium verbessert Gesundheitsschutz

In der Pressemitteilung Nr. 349/15 vom 18.12.2015 wird mitgeteilt, dass in Zukunft die Landesbehörden einheitliche Vorgaben bekommen, mit denen sie prüfen können, ob das Minimierungsgebot für elektrische und magnetische Felder an Stromtrassen eingehalten wird, das die 26. BImSchV vorgibt. Nach der Verwaltungsvorschrift müssen alle neu errichteten Anlagen auf ihr Minimierungspotenzial nach dem Stand der Technik untersucht werden, wenn sich in der Nähe Menschen dauerhaft aufhalten. Er wird darauf hingewiesen, dass u. a. der Natur- und Artenschutz neben Wirtschaftlichkeit und Netzverfügbarkeit eine Rolle spielen.

Quelle:

[http://www.bmub.bund.de/presse/pressemitteilungen/pm/artikel/hendricks-vorbeugender-gesundheitsschutz-bei-stromleitungen-wird-verbessert/?tx_ttnews\[backPid\]=82;www.bmub.bund.de/N52722/](http://www.bmub.bund.de/presse/pressemitteilungen/pm/artikel/hendricks-vorbeugender-gesundheitsschutz-bei-stromleitungen-wird-verbessert/?tx_ttnews[backPid]=82;www.bmub.bund.de/N52722/)

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: 82 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: i.wilke@katalyse.de, www.katalyse.de