

**der von Handys und von Basisstationen ist. Eine Woche später wurde das Wachstum von Spross und Wurzeln gemessen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Wirkung signifikant von der Feldstärke und der Amplitudenmodulation abhängt.**

Große Teile der Welt sind mit Radio-, Fernseh- und Mobilfunkbasisstationen überzogen, aber man weiß wenig über die Wirkung der Strahlung auf Pflanzen. In Pflanzen hat man ROS-Bildung und oxidativen Stress durch Mobilfunkstrahlung ebenso wie in Tierexperimenten und beim Menschen beobachtet. So könnten Pflanzen als einfaches biologisches Modell zur Untersuchung der Mechanismen sein. Bekannt ist, dass die biologische Wirkung von Mobilfunkstrahlung von der Trägerfrequenz, der Feldstärke und der niederfrequenten Modulation abhängt. Die wenigen Experimente mit Pflanzen zeigten uneinheitliche Ergebnisse. In dieser Arbeit wurde der Einfluss von Mobilfunkstrahlung auf das Wachstum von 4 Tage alten Sojabohnenkeimlingen mit Feldstärken untersucht, wie sie durch Mobilfunkgeräte am Kopf und Basisstationen in etwa 500 m Entfernung vorkommen. Auch sollten die Unterschiede zwischen Amplitudenmodulation (217 Hz gepulst) und kontinuierlicher Strahlung untersucht werden, weil einige Arbeiten biologische Wirkungen durch modulierte Strahlung gefunden haben. Hier wurden homogene Felder zwischen 0,56 und 41 V/m angewendet. Nachdem die Samen 4 Tage bei 26 °C im Dunkeln vorgekeimt waren, wurden je 10 Keimlinge im Dunkeln 2 Stunden bestrahlt bzw. scheinbestrahlt. Insgesamt wurden 12 verschiedene Experimente durchgeführt. Zur Vermeidung von Erwärmung betrug die Leistungsflussdichte nicht mehr als 5000 mW/m<sup>2</sup>. Die Temperatur variierte nicht mehr als 0,1 °C. Die Keimlinge bekamen 900-MHz-Felder von 5,7 und 41 V/m. Die Leistungsflussdichten der mit 217 Hz gepulsten Strahlung betragen 11 und 560 mW/m<sup>2</sup>, SAR 0,049 und 2,6 mW/kg. Da bei kontinuierlicher Strahlung die Feldstärke 8-mal höher ist als bei der gepulsten, betragen die Leistungsflussdichten 86 und 4400 mW/m<sup>2</sup> und die entsprechenden SAR-Werte 0,39 und 20 mW/kg. Anschließend kamen die Keimlinge sofort für eine Woche in das Gewächshaus. Nach dieser Woche wurden die Längen gemessen. In einem anderen Experiment, zur Untersuchung der Bestrahlung durch Basisstationen, wurden Keimlinge 5 Tage lang ununterbrochen mit 0,56 V/m (0,1 mW/m<sup>2</sup>, SAR 4,8x10<sup>-4</sup> mW/kg) bestrahlt, 2 Tage im Dunkeln gehalten und dann Spross- und Wurzellänge bestimmt. Die folgenden Parameter des Längenwachstums wurden untersucht: Die Länge des Sprosses zwischen den 1. Blättern (Primärblätter) und den Keimblättern (L<sub>1</sub>), die Länge zwischen den Keimblättern und dem Wurzelansatz (L<sub>2</sub>) und die Wurzellänge mit Verzweigungen (L<sub>3</sub>). Die Langzeit-Exposition mit 0,56 V/m beeinflusste signifikant alle gemessenen Parameter. Die durchschnittlichen Veränderungen im Wachstum nach den jeweiligen Versuchsbedingungen sind in der folgenden Tabelle wiedergegeben. Die mit \* gekennzeichneten Zahlen zeigen Signifikanz an.

	V/m	mW/m <sup>2</sup>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>
GSM 2 Stunden	41	560	-1,7 *	-	-
GSM 2 Stunden	5,7	11	-	-	-
GSM 5 Tage	0,56	0,1	-0,2 *-	-1,0 *	+1,0 *
CW 2 Stunden	41	4400	-	-	-1,1 *
CW 2 Stunden	5,7	86	-	-1,3 *	-

Die Ergebnisse zeigen, dass 900-MHz-Strahlung unter bestimmten Bedingungen Stressreaktionen hervorruft, die nicht nur von der Feldstärke, sondern auch von der Modulation abhängen. Sehr überraschend war, dass die einwöchige sehr ge-

ringe Feldstärke von 0,1 mW/m<sup>2</sup> alle drei untersuchten Pflanzenabschnitte signifikant beeinflusste. L<sub>1</sub> und L<sub>2</sub> waren im Wachstum vermindert, L<sub>3</sub> gesteigert. Bisher ist keine Langzeitstudie zur Wirkung sehr schwacher Feldstärken von Mobilfunkbasisstationen auf Pflanzen veröffentlicht worden.

Es existiert kein allgemein akzeptiertes Modell, wie die Strahlung mit den biologischen Molekülen in Wechselwirkung tritt, ob es elektrische (sie beeinflussen Dipole und elektrische Ladungen, z. B. van der Waals-Kräfte) oder magnetische Felder sind. Aber diese Experimente haben ergeben, dass die nichtthermische Strahlung eines 900-MHz-Mobiltelefons (Kurzzeit mit höherer Amplitude) und einer Basisstation (Langzeit mit sehr geringer Amplitude) die Wachstumsraten von Sojabohnenkeimlingen verändern. Dass die Wirkungen so unterschiedlich sind, spricht für einen Amplituden-Fenstereffekt.

**Quelle:** Halgamuge MN, Yak SK, Eberhardt JL (2015): Reduced Growth of Soybean Seedlings After Exposure to Weak Microwave Radiation From GSM 900 Mobile Phone and Base Station. Bioelectromagnetics DOI: 10.1002/BEM.21890

### Allgemein- und Komplementärmedizin

## Allgemeinärztliche Beurteilung der Risiken durch EMF

**Ärzte, die komplementäre und alternative Medizin (Naturheilverfahren) anwenden, haben eine andere Sichtweise bezüglich der Risiken durch elektromagnetische Felder als konventionelle Allgemeinmediziner. 2795 Allgemeinärzte wurden befragt über ihr Wissen zu EMF und den gesundheitlichen Risiken, Vertrauen in die Behörden u. a. Das Wissen und die Einschätzung der Risiken sind nach Ansicht der Autoren nicht ausreichend, evidenzbasierte Aufklärung sei nötig, damit Ärzte ihre Patienten nach wissenschaftlichen Erkenntnissen informieren können. Die Studie wurde vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) bezahlt.**

27 % der Deutschen sind besorgt über EMF, in Österreich sind es 70 %, die glauben, dass EMF gesundheitliche Probleme machen können. Da diese Personen oft ärztliche Hilfe suchen, sind Allgemeinmediziner die ersten Ansprechpartner. Deshalb sollte man wissen, wie die Ärzte die Risiken durch EMF wahrnehmen. In der Schweiz sehen 61,4 % der Allgemeinärzte Gesundheitsrisiken bei täglicher Einwirkung der Felder, in Deutschland 29,0–57,5 % und in Österreich bis 96 % je nach Berechnungsmethode.

Für die Studie wurden Fragebögen an 2795 Ärzte aus dem gesamten Bundesgebiet geschickt. Zwei Drittel der ausgewählten Ärzte (1867) bekamen einen 4-seitigen Fragebogen, ein Drittel (928) erhielten einen kurzen. Es gab Fragen zum Wissen über EMF, Einschätzung der Gesundheitsrisiken, Vertrauen in Organisationen (BfS, WHO, Bürgerinitiativen), Erfahrungen mit Patienten (Anzahl der Patienten mit Gesundheitsproblemen durch EMF, Art der Beschwerden, Empfehlungen).

Der Rücklauf betrug 49 % für den kurzen und 23,3 % für den langen Fragebogen. 435 Allgemeinmediziner beantworteten den langen Fragebogen, davon gaben 183 (42,1 %) an, komplementäre und alternative Medizin zu praktizieren. In dieser Gruppe waren mehr jüngere und weibliche Ärzte tätig, vor allem in Städten und Vorstädten. 456 beantworteten den kurzen Fragebogen. Die Ärzte, die Naturheilverfahren anwenden, glaubten häufiger als die konventionellen, dass Mobilfunkstrahlung eine Erwärmung am Kopf um mehr als 1 °C bewirken kann, das Misstrauen dem Bundesamt für Strahlenschutz gegenüber ist

häufiger, sie waren häufiger besorgt wegen der Mobilfunk-Basisstationen und hatten mehr eigene Probleme mit EMFs. Homöopathen nehmen die EMFs als risikoreicher wahr als Ärzte, die Akupunktur und Naturheilverfahren anwenden. Dagegen unterschied sich die Einschätzung der Risiken durch Rauchen, Alkoholmissbrauch, Luftverschmutzung und Fleisch unbekannter Herkunft nicht. Mehr Alternativmediziner misstrauen Wissenschaft und Behörden (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS und WHO) und haben häufiger Vertrauen in Bürgerinitiativen. Sie haben auch mehr Patienten, die mit EMF Probleme haben. Alternativmediziner messen Klagen über Gesundheitsbeschwerden mehr Bedeutung bei und sind besorgt wegen der Mobilfunkbasisstationen. Das steht Gegensatz zu Veröffentlichungen der WHO, die kaum Gesundheitsgefahren sieht. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass Allgemeinmediziner in Sachen EMF und Gesundheit geschult werden müssen.

Schwächen der Studie sind nach Angaben der Autoren: geringe Rücklaufquote, vorgegebene Antwortmöglichkeiten zum Wissen über EMF-Risiken, die mit „richtig“ oder „falsch“ zu beantworten waren. Die Stärken liegen in der Bestätigung früherer Ergebnisse und genauere Informationen über Wissen und Beurteilung der Risiken, Vertrauen in Organisationen und wie die Art der Alternativmedizin die Wahrnehmung der Risiken beeinflusst.

#### Quelle:

Kowall B, Breckenkamp J, Berg-Beckhoff G (2015): General Practitioners Using Complementary and Alternative Medicine Differ From General Practitioners Using Conventional Medicine in Their View of the Risks of Electromagnetic Fields: A Postal Survey From Germany. *Journal of Primary Care & Community Health* 6 (1), 21–28

**Kommentar:** Jeder Mensch mit gesundem Menschenverstand hätte sich diese Ergebnisse auch ohne (teure?) wissenschaftliche Untersuchung denken können. Was war der Zweck? In der Diskussion wird im Abschnitt „Vertrauen in wissenschaftliche und Gesundheitsorganisationen“ die Aussage getroffen, dass Alternativmediziner skeptischer zur traditionellen Medizin eingestellt sind und man könne annehmen, dass sie dies auch gegenüber der Wissenschaft sind. (Frage: Warum kann man das annehmen? Welche „Wissenschaft“ ist gemeint?) Aber soweit so gut. Dann kommt im nächsten Satz: „Unsere Ergebnisse bestätigen diese Annahme (... „are in line with this assumption“): Komplementär- und Alternativmediziner zeigen geringeres Vertrauen in das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und in die WHO. Frage: Warum wohl? Nächste Frage: Was haben BfS und WHO mit Wissenschaft zu tun? Und wie die Schulung auf „evidenzbasierten Informationen“ wohl aussehen könnte? Nach Art des BfS und der WHO, die keine Gesundheitsrisiken sehen?

## Kurzmeldungen

### Fachgespräch zu Mobilfunk in Stuttgart

Abgeordnete von Bündnis 90/Die Grünen und SPD der Landtagsfraktionen in Baden-Württemberg hatten am 11.04.2014 zu einem Fachgespräch nach Stuttgart eingeladen. Es ging um die Risiken durch Mobilfunk und WLAN. Zu den 4 einleitenden Vorträgen waren auch Mitarbeiter von den zuständigen Ministerien gekommen. Die Vorträge sollten den Anwesenden einen Überblick über verschiedene Aspekte geben: gesicherte Forschungsergebnisse (z. B. oxidativer Stress, Spermenschäden), rechtliche Probleme (z. B. Unverletzlichkeit der Wohnung), Umgang von Gemeinden mit Mobilfunk (Vorsorgekonzepte, korrekte Messungen) und WLAN in Schulen (z. B. VLC als

Alternative). Die Dokumentation der Vorträge wurde von Diagnose-Funk erstellt und ist jetzt im Internet veröffentlicht, mit freundlicher Genehmigung des Büros des Abgeordneten MdL Thomas Marwein.

#### Quelle:

<http://www.diagnose-funk.org/themen/mobilfunkversorgung/gruen-rotes-fachgesprach-mobilfunk-in-stuttgart.php>

### Frequenzversteigerung Bundesnetzagentur

Das Zulassungsverfahren zur Versteigerung für die Neuvergabe der Frequenzen im 700-MHz-Bereich in Deutschland ist eröffnet. Es geht um den Ausbau der mobilen Breitbandversorgung. Dadurch soll vor allem der ländliche Raum mit schnellem Internet versorgt werden. Auch die Bereiche 900 und 1800 MHz müssen neu vergeben werden, denn die Nutzungsrechte laufen Ende 2016 aus. Interessierte Unternehmen können bis zum 6.3.2015 Anträge einreichen.

#### Quelle:

<http://www.bundesnetzagentur.de>, PM vom 29.01.2015

## Termin

Das **14. BUND-Umweltsymposium** – Mensch, Umwelt, Gesundheit, organisiert von den Landesverbänden Rheinland-Pfalz und Hessen findet am **Samstag, den 07. März 2015 von 9.30 bis ca. 17.00 Uhr** im Erbacher Hof in Mainz statt. Mitveranstalter sind der Verband Baubiologie (VB) und das Institut für Baubiologie und Nachhaltigkeit Neubeuern (IBN). Zwei Vorträge befassen sich mit dem Mobilfunk: **1. Neueste Entwicklungen im Mobilfunkbereich und zukünftige Frequenzversteigerungen – Was kommt noch auf uns zu? 2. Risiken und Nebenwirkungen moderner Medien, Smart-phone Spielkonsolen und Co. – Wann beginnt die Sucht?** Die weiteren Vorträge haben die Umweltthemen Atomkraft, Mikroplastik im Meer, TTIP und CETA, Stickoxid- und Feinstaubbelastung und Umwelt- und Gewässerbelastungen durch Fluorchemikalien zum Inhalt.

Kosten: 25 € mit und 15 EUR ohne Seminarunterlagen, für BUND-Mitglieder 5 € weniger. Anmeldung unter [symposium@bund-rlp.de](http://symposium@bund-rlp.de), Tel. 06131/62706-0, Fax 06131/62706-66

#### Quelle:

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

### 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](http://www.elektromogreport.de) E-Mail: [strahlentelex@t-online.de](mailto:strahlentelex@t-online.de).

**Jahresabo:** 78 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](mailto:i.wilke@katalyse.de)  
[www.katalyse.de](http://www.katalyse.de), [www.umweltjournal.de](http://www.umweltjournal.de)