

Hypothalamus erfolgt. Betroffen können Hormon- und Herz-Kreislauf-System, pH-Wert, Körpertemperatur, Wasser- und Elektrolythaushalt sein. Wird das  $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ -Verhältnis gestört, betrifft das im Prinzip jede Zelle. Deshalb ist es auch so schwer, der Einwirkung von elektromagnetischen Feldern eine Krankheit oder auch bestimmte Beschwerden zuzuordnen.

**Quelle:** Bernabò N, Saponaro I, Tettamanti E, Mattioli M, Barboni B (2014): Acute exposure to a 2 mT static magnetic field affects ionic homeostasis of in vitro grown porcine granulosa cells. *Bioelectromagnetics* 35, 231–234

### Hochfrequenzwirkung

## Oxidativer Stress durch niedrige Feldstärken bewiesen

**Forscher aus der Ukraine, den USA und Brasilien haben die wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu oxidativem Stress in Zellen durch Radiofrequenzen durchforstet und festgestellt, dass 92,5 % (76 von 80) der Arbeiten eindeutige schädliche Wirkungen der Strahlung zeigten.**

Nicht-ionisierende Strahlung wie die von Mobiltelefonen und Wi-Fi kann keine biologisch wichtigen Makromoleküle oder Wasser ionisieren, d. h. diese Strahlung kann keine Elektronen aus den Molekülen heraus schlagen. Deshalb sagen Vertreter von Industrie und öffentlichen Institutionen gern, dass die Strahlung kein Problem für die Gesundheit ist. Oxidativer Stress ist ein Ungleichgewicht zwischen den Pro- und Anti-Oxidans-Systemen im Gewebe. Das Ungleichgewicht führt zu oxidativer Schädigung von Proteinen, Lipiden und DNA durch Überproduktion von reaktiven Sauerstoffmolekülen (ROS) in den Zellen. Lange wurde angezweifelt, dass geringe Feldstärken von Radiofrequenzen diese Wirkung haben können, indem schlicht gesagt wurde: Wenn keine Ionisierung stattfindet, gibt es keine Gewebeschäden. Durch die weltweit stark gestiegene Anwendung von drahtloser Kommunikation entstand ein massives Interesse an der biologischen Wirkung der Hochfrequenzstrahlung, folglich zeigten epidemiologische Studien signifikant erhöhtes Auftreten verschiedener Tumorarten bei Langzeit-Vielnutzern von Mobiltelefonen, darunter Hirntumore, Akustikusneurinome, Tumore der Speicheldrüsen, Hodentumore (Seminome), Melanome und Lymphome. Außerdem wurde in der Nähe von Basisstationen eine erhöhte Tumorzinzidenz festgestellt, und die WHO klassifizierte Mobilfunkstrahlung als möglicherweise Krebs erregend für den Menschen.

Dazu tauchte ein neuer Sachverhalt auf, die Elektrosensibilität, die auch durch Hochfrequenzstrahlung verursacht wird. Typische Symptome dafür sind Juckreiz, Schmerzen und Hitzegefühl auf Haut- und Schleimhaut oder Störungen des Herz-Kreislauf- und des Nervensystems in Anwesenheit von Computern, Mobiltelefonen und anderen Geräten. Diese Erkrankungen steigen kontinuierlich an von 0,06 % in 1985 auf 9–11 % der europäischen Bevölkerung. Viele experimentelle Studien zeigen Wirkungen der Radiofrequenzstrahlung niedriger Intensität auf den Stoffwechsel, eine mutagene Wirkung und oxidativen Stress in verschiedenen biologischen Modellen. Einige Arbeiten zeigten keine biologischen Wirkungen, aber eine Analyse der durch andere Forscher anerkannten (peer-reviewed) Veröffentlichungen zu oxidativem Stress durch diese Strahlung zeigt, dass in 76 von 80 Arbeiten (92,5 %) eine signifikante Wirkung gefunden wurde. Meistens handelte es sich um Überproduktion von ROS, Lipidperoxidation (durch die Bestimmung von Malondialdehyd), Proteinperoxidation, erhöhte Konzentrationen von Stickstoffoxid (NO) und Veränderungen der Aktivität anti-

oxidativer Enzyme. Einige Arbeiten weisen auf ROS-Signalwege hin, z. B. die für die Superoxid-/ROS-Erzeugung in Mitochondrien. Spezielle Enzyme werden aktiviert, kurz nach der Einwirkung der Strahlung (nicht-phagozytäre NADH-Oxidase) und eine mechanochemische Veränderung erfolgt, die Wassermolekül-Cluster dissoziieren lässt, und das sicher durch nicht-thermische biologische Wirkung bei einer so geringen Intensität von  $0,1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  und bei absorbierter Energie (spezifischen Absorptionsrate, SAR) von  $0,3 \mu\text{W}/\text{kg}$ . Die internationalen Grenzwerte basieren aber auf der thermischen Wirkung und liegen bei  $450\text{--}1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  und einer SAR von  $2 \text{ W}/\text{kg}$ . Studien mit Intensitäten, die thermische Wirkungen haben, konnten keinen oxidativen Stress finden. Das deutet auf verschiedene Mechanismen bei verschiedenen Intensitäten hin. Bestätigt wird der oxidative Stress in vielen Experimenten, bei denen unter Anwendung von Antioxidantien die oxidative Wirkung verhindert wurde. Es ist noch nicht geklärt, wie niedrig die Strahlungsintensität sein kann, die oxidativen Stress hervorruft, aber sicher ist, dass eine mutagene Wirkung entsteht durch DNA-Schädigung. Eine weitere Wirkung von Oxidantien ist, dass sie Signalwege in den Zellen beeinflussen, vielleicht mit verschiedenen pathologischen Folgen. Jedenfalls muss man von einem breiten Spektrum von Gesundheitsstörungen und Krankheiten bis hin zu Krebs ausgehen. Das verlangt nach weiterer Forschung und Vorsorgemaßnahmen im Gebrauch von Funkanwendungen.

**Quelle:** Yakymenko I, Sidorik E, Henshel D, Kyrlyenko S (2014): Low intensity radiofrequency radiation: a new oxidant for living cells. *Oxidants and Antioxidants in Medical Science* 3 (1), 1–3; <http://www.oamsjournal.com>

### Mobilfunktagung in Würzburg

## Gesundheitsrisiken der drahtlosen Kommunikation erörtert

**Die Tagung mit dem Thema „Langzeitrisiken des Mobil- und Kommunikationsfunks“, die mit über 230 Teilnehmern sehr gut besucht war, fand am 5. April 2014 in der Festung Marienberg in Würzburg statt. Der Veranstalter, die Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e. V., hatte hochrangige Wissenschaftler aus dem In- und Ausland eingeladen, Vorträge zu halten.**

Eine Tagung, die sich mit den Langzeitfolgen der drahtlosen Kommunikation auseinandersetzt, war längst fällig. Das zeigt auch die Zahl der 230 Teilnehmer, mit denen der Saal voll besetzt war. Die einzelnen Aspekte im Zusammenhang mit den Langzeitrisiken des Mobil- und Kommunikationsfunks deckten insgesamt die ganze gesellschaftliche, medizinische, juristische und politische Problematik ab. Angefangen beim Umgang von Politik und Industrie mit den gesundheitlichen Auswirkungen über die Entwicklung chronischer Entzündungen und Folgeerkrankungen, deren Therapiemöglichkeiten, die Ergebnisse der epidemiologischen Untersuchungen zu Hirntumoren, die Risiken für Kinder, Vorsorgekonzepte und rechtliche Probleme wie Haftungsfragen bis hin zu zwei Kurzberichten über gesundheitliche Schädigungen von Menschen und die juristische Anerkennung sowie Missbildungen bei Nutztieren waren das Themenspektrum des Tages. Die Referenten waren in der Reihenfolge Prof. Richter (Saarbrücken), Prof. Adlkofer (Berlin), Dr. Warnke (Saarbrücken), Prof. Kundi (Wien), Prof. Hardell (Örebro Schweden), Dr. Braun-von Gladiß (Lüneburg), Prof. Kühling (Halle), Verwaltungsrichter i. R. Budzinski (Freiburg i. Br.) und Dr. Eger (Naila).

Prof. Richter als Mitglied des Vorstands des Veranstalters, die Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e. V., spricht in der Einführung u. a. von der Diktatur des Euro, der das Europa des Geistes, das es seit 200 Jahren gegeben hatte, abgelöst hat. Prof. Adlkofer sieht zurzeit das größte biophysikalische Experiment laufen, von dem niemand weiß, wie es ausgehen wird. Die Grenzwerte schützen nicht, die Strahlenschutzkommission (SSK) schützt die Strahlen vor übler Nachrede. Dr. Warnke zeigt die Kausalkette auf, wie durch Hochfrequenzstrahlung Stoffwechselwege beeinflusst werden und wie chronische Entzündungen und Folgekrankheiten gefördert werden. Zentraler Punkt dabei sind reaktive Sauerstoffmoleküle, die in viele Prozesse eingreifen, die im Zusammenhang mit Genaktivierung, Mitochondrienaktivität und Onkogenen stehen. Durch geringe Mitochondrienaktivität kann zum Beispiel Adipositas entstehen. Prof. Kundi stellt dar, warum Kinder durch Hochfrequenzstrahlung – entgegen anders lautender Meinungen aus Industrie und Politik – empfindlicher (und deshalb stärker gefährdet) sind. Weil deren Schädelform und -dicke anders ist als bei Erwachsenen, besonders in den ersten 2 Lebensjahren, und weil die Myelinisierung der Nervenfasern erst mit 20–25 Jahren abgeschlossen ist. Weil das rote Knochenmark im Schädel bei Kindern viel aktiver und die Kopfhaut dünner ist und deshalb die SAR-Verteilung vollkommen anders ist. Jetzt, da die Wachstumskurve beim Handyverkauf abknickt, werden Kinder beworben, um den Absatz zu sichern. Die Unschädlichkeit der Strahlung ist nicht bewiesen, es gibt keine Untersuchungen dazu. Prof. Kundi hatte diesbezüglich einen Forschungsantrag eingereicht, der von der Ethikkommission abgelehnt wurde. Prof. Hardell stellt die Ergebnisse seiner epidemiologischen Untersuchungen vor, die zeigen, dass bei Langzeitnutzung von Mobilfunk und schnurlosen Telefonen Akustikusneurinome (gutartig) und Gliome (bösartig) durch die Hochfrequenzstrahlung verursacht werden. Es ist sehr wünschenswert, dass seine unabhängige Forschung, die von unabhängigen Geldgebern finanziert wurde, auch in Zukunft gewährleistet ist. Der Arzt Dr. Braun-von Gladiß behandelt seit 1989 chronisch Kranke, darunter elektrosensible Personen mit seinem 8-Modul-Therapiesystem, das er hier vorstellt. Die Therapie muss sehr individuell sein, die Patienten müssen die Opferrolle überwinden, die Stressquellen abstellen und ein Wohlbefinden (wieder)herstellen, um die Erkrankung erfolgreich in den Griff zu bekommen. Prof. Kühling nahm sich in seinem Vortrag die Messung von Feldstärken und die Bewertung von Forschungsergebnissen und deren Tauglichkeit für Vorsorge und Gefahrenschutz vor. Wer definiert die Validität von Studien? Wer das Maß der Schädlichkeit? Man müsse außer der wissenschaftlichen Beurteilung alle gesellschaftlichen Gruppen zu einem offenen Prozess einbinden. Die 26. BImSchV enthalte bei Hochfrequenz keine und bei Niederfrequenz kaum Vorsorge. Das Risiko für Kinderleukämie sei schon bei 0,4  $\mu\text{T}$  4-fach erhöht, unter Hochspannungsleitungen schon ab 0,2  $\mu\text{T}$ . Herr Budzinski weist auf die rechtlichen Probleme des Schutzes hin. „Es reichen auch erhebliche Nachteile oder Belästigungen“ für die Schutzpflicht des Staates. Das gilt auch unterhalb der Grenzwerte. Warum sieht man in Deutschland, beim Bundesamt für Strahlenschutz, keine Probleme mit der Gesundheit und braucht keine Vorsorgemaßnahmen, obwohl das Krebspotenzial vorhanden, das EEG immer verändert und die Fruchtbarkeit beeinträchtigt ist? Man weiß, dass Zellschäden entstehen, aber die kommen ja natürlich vor und werden repariert. Frankreich, Italien und jetzt Russland haben die Grenzwerte gesenkt, in Deutschland richten sich die Gerichte immer noch nach den Werten von 2004. Man muss zur Vorsorge funkfremde Gebiete

einrichten, wie beim Lärmschutz, und die Strahlung auf das technisch mögliche Maß begrenzen, fordert er. Vor allem der Schutz des Inneren der Wohnung sei nötig, ein Verstoß dagegen ist „elektronischer Hausfriedensbruch“ und man müsse einklagen, dass man keine „Versorgung ohne Auftrag“ bekommt, denn die 26. BImSchV verhindert nicht das Eindringen der Strahlung in Wohnungen; es brauche die „Abwehr permanenten Hausfriedensbruchs“. Schließlich berichtete Dr. Eger von dem Fall eines amerikanischen Patienten, dessen Schädigung durch Funkstrahlen von einem US-Gericht anerkannt wurde, und den wirtschaftlichen Ausfällen in einer Schweinezucht, nachdem ein Sender in der Nähe in Betrieb ging. Es kam bei den Schweinen zu stark verminderten Geburtenzahlen, zu Missbildungen bei Ferkeln und zu einer Verschiebung des Geschlechterverhältnisses.

Die Kompetenzinitiative hat einen 6-seitigen Bericht der Tagung im Internet veröffentlicht ([www.kompetenzinitiative.net](http://www.kompetenzinitiative.net)), in dem noch weitere hier nicht behandelte Aspekte der Vorträge zu finden sind.

Isabel Wilke

## Kurzmeldung

### Bluetooth findet immer weitere Verbreitung

Am 21.03.2014 meldet Baubiologie-Regional auf ihrer Internetseite, dass immer mehr kabellose Geräte im Alltag Anwendung finden, die auf Bluetooth-Technik (um 2,45 GHz) beruhen. Inzwischen gibt es neben Headsets, Tastaturen, Computermäusen zunehmend industrielle Automatisierung, Spielgeräte, Alarmsysteme, Kopfhörer, Freisprechanlagen im Auto und Freisprechfunktionen bei DECT-Schnurlostelefonen. Sie ersetzen die früher hauptsächlich angewendete Infrarottechnik, die den Nachteil hat, dass freier Sichtkontakt zwischen den Geräten bestehen muss. Dagegen können Frequenzen zwischen 2,4 und 2,48 GHz Wände durchdringen und Reichweiten bis 100 m haben. Bluetooth muss nicht bei der Bundesnetzagentur angemeldet werden und kann durch andere Funkanwendungen gestört werden, z. B. durch Mikrowellenherde, die im gleichen Frequenzbereich arbeiten. Auch Autotelefone, die heute von Smartphones abgelöst werden, arbeiten mit Bluetooth und haben hohe Sendeleistungen, die 50–300  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  betragen können, da es keine Außenantennen mehr gibt. So entstehen im Auto zwei Belastungen, durch das Smartphone und die Bluetooth-Verbindung.

#### Quelle:

[http://www.baubiologie-regional.de/eine\\_news.php?nNewsID=774](http://www.baubiologie-regional.de/eine_news.php?nNewsID=774)

#### 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)