

stieg der Wanderungsgeschwindigkeit von 36 % zu sehen war. Ohne Feld wandern die Keratinozyten mit durchschnittlicher Geschwindigkeit von $1,19 \pm 0,097 \mu\text{m}/\text{min}$ über den Untersuchungszeitraum von 60 Minuten. Einwirkung von zusätzlichem statischem Feld von $100 \text{ V}/\text{m}$ hatte bezüglich der Wanderungsgeschwindigkeit keine signifikanten Veränderungen zur Folge, sie wanderten mit $1,38 \pm 0,096 \mu\text{m}/\text{min}$, aber die Zellen wanderten direkt in Richtung Kathode (wenige in Richtung Anode), während sie ohne Feld alle Richtungen einschlugen. Es gab keine Unterschiede in der Wanderungsrichtung der Keratinozyten bei der Kombination der statischen Felder mit 160 Hz, aber bei der Kombination mit 1,6 Hz war eine signifikante Verminderung der Wanderungsrichtung um 44 % zu sehen. Hingegen wanderten die Zellen zufallsmäßig und mit gleicher Geschwindigkeit, wenn nur eines der beiden Wechselfelder einwirkte. Zusammengefasst: Bei den statischen Feldern allein wanderten die Keratinozyten in alle Richtungen, bei Kombination mit 1,6 Hz wurde die Richtung aufgelöst, aber die Geschwindigkeit blieb, während bei der 160-Hz-Kombination die Richtung nicht beeinflusst wurde, aber die Wanderungsgeschwindigkeit erhöhte sich im Vergleich zum statischen Feld allein. Das deutet auf eine elektromechanische Transduktion hin und nicht, dass es auf Elektrodiffusion bzw. -osmose oder dem Einfluss auf spannungsabhängige Ionenkanäle beruht.

Die Autoren gehen auf die molekularen Bedingungen an der Zelloberfläche ein und berechnen die Kräfteverhältnisse, die zwischen der Glykokalix (das ist ein „Oberflächen-Überzug“ aus Kohlehydraten, der mit der Membran verbunden ist) der Keratinozyten und den Kräften der elektrischen Felder herrschen. Zugkräfte und Reibungswiderstände, die auf die Moleküle von Zellskelett und Glykokalix durch die elektrischen Felder ausgeübt werden, entstehen, bestimmen die Reaktion der Zellen in Bezug auf Wanderungsgeschwindigkeit und -richtung. Aus den Ergebnissen lässt sich folgern, dass der Reibungswiderstand unabhängig von der statischen Komponente ist und nur vom Wechselfeld bestimmt wird. Bei einem 160-Hz-Signal sind die Kräfte auf das Zellskelett fast konstant in Stärke und Richtung, so dass die Zellen noch das angelegte statische Feld spüren und in Richtung Kathode wandern, genau wie es Keratinozyten tun, wenn nur das statische Feld einwirkt; die 160-Hz-Schwingungen haben kaum einen Einfluss. Im Gegensatz dazu sind die Schwingungen, die von der Kombination 1,6 Hz und statischem Feld erzeugt werden, im Zellskelett groß genug, um die Richtungswanderung der Zellen um 44 % zu vermindern; die Zellen erkennen das elektrische Feld. Das passt zur Hypothese des elektromechanischen Transduktionsmodells. Wäre es Elektrodiffusion/-osmose, würde noch eine Wanderung der Zelloberflächenrezeptoren erfolgen und das Wechselfeld hätte keinen Einfluss. Zudem braucht Rezeptorwanderung viele Minuten für signifikante Verlagerung, aber Zellen können schnell auf ein elektrisches Feld reagieren, wie viele Experimente gezeigt haben. Gegen das Modell der spannungsabhängigen Kanäle spricht, dass ein angelegtes elektrisches Feld zwar spannungsabhängige Kanäle in Zellen schnell öffnen kann, dafür wird allerdings eine Potenzialdifferenz von mindestens 10 mV durch die Membran benötigt. In Keratinozyten wird höchstens 1 mV erzeugt, zu klein zum Öffnen der Kanäle.

Der Anstieg der Geschwindigkeit in der Kombination von statischem Feld und 160 Hz passt nicht zum elektromechanischen Modell, es scheinen noch andere Kräfte wie feldinduzierte mechanische Resonanzen wirksam zu sein. Solche Wirkungen erfordern die Entwicklung eines komplizierteren Modells, als es das hier vorgeschlagene für freie Oberflächen-Glykoproteine ist. Aber auch die beiden anderen Modelle bieten keine Erklärung für den Anstieg der Geschwindigkeit.

Die grundlegende Hypothese dieses elektromechanischen Modells ist, dass das Transduktionsereignis für elektrische Felder in erster Linie mechanischer Natur ist. Der vorhandene mechanische Signalweg wird durch elektrische Felder in ein elektrisches System umgewandelt. Kürzlich wurde eine solche Transduktionstransformation bei Delfinen entdeckt: das vorher vorhandene Mechanorezeptorsystem war in ein Elektrorezeptorsystem umgewandelt worden. Ähnliche Transformationen vom ursprünglichen Mechanorezeptorsystem in ein Elektrorezeptorsystem wurden auch in anderen Säugetieren beschrieben. Es scheint einen allgemeinen Mechanismus zu geben, mit dem die auf geladene Glykoproteine ausgeübten elektrischen Kräfte in mechanische Kräfte übergehen, was auch in biologischen Systemen vorkommt.

Quelle: Hart FX, Laird M, Riding A, Pullar CE (2013): Keratino-cyte Galvanotaxis in Combined DC and AC Electric Fields Supports an Electromechanical Transduction Sensing Mechanism. *Bioelectromagnetics* 34, 85–94

Epidemiologie

Beruhigende SAR-Werte?

Diese Studie, die die Hochfrequenzbelastung in mehreren europäischen Ländern an Personen gemessen, an Phantomen berechnet und alles verglichen hat, kommt zu dem Ergebnis, dass in allen diesen Ländern vergleichbare Feldintensitäten herrschen, und zu dem Schluss, dass alles ganz harmlos ist, weil alle Werte weit unter den Grenzwerten liegen.

In der 13-seitigen Studie werden die Ganzkörper-SAR-Werte in 5 europäischen Ländern (Belgien, Schweiz, Slowenien, Ungarn und den Niederlanden) berechnet, persönliche Daten bei Personen (einjähriges Kind, Erwachsener) SAR-Werte werden an Phantomen berechnet. Man untersuchte 9 Feldquellen im Bereich von 100, 200, 400, 600, 950, 1850, 1900, 2150 und 2450 MHz, gemessen in städtischen Gebieten in den Jahren 2007–2009. Die Personen trugen persönliche Feldmessgeräte, die die hochfrequente Strahlung aufzeichneten, und zwar in verschiedenen Umgebungen: zu Hause (Tag und Nacht), im Büro, in öffentlichen Verkehrsmitteln (Zug, Bus, Auto) und außerhalb von Gebäuden. Die Uplink-Anteile der Mobilfunkstrahlung wurden ausgelassen, da sonst keine verlässlichen Berechnungen für die Ganzkörperbelastung möglich seien. Auch in Zügen seien keine genauen Zahlen möglich, in Autos auch nicht, aber in allen Ländern bekam man ähnliche Ergebnisse, weil in allen Ländern dieselbe Technik verwendet wird. Es wurden alle Werte der jeweiligen Umgebungen aus allen Ländern in einen Topf geworfen, und weil viele Werte unter der Messgrenze der Geräte lagen ($0,0067 \text{ mW}/\text{cm}^2$), wurden diese berechnet.

Die Ergebnisse: Alle Werte waren weit unter dem ICNIRP-Grenzwert ($0,08 \text{ W}/\text{kg}$). Radio- und TV-Quellen verursachen eine relativ hohe Belastung für das einjährige Kind im Vergleich zu Erwachsenen. Die höchsten Werte liefern Mobilfunk, Radio und Fernsehen, und diese am höchsten in städtischen Gebieten und Büros. Innerhalb von Gebäuden sind geringere Felder als außerhalb, TV/DAB ist in der Schweiz gering, weil die Verbreitung dieser Technik noch gering war zum Zeitpunkt der Untersuchungen.

Kurz: In dieser Arbeit wurden Ganzkörper-Absorptionen an Modellen von Kindern und Erwachsenen verglichen, die auf individueller Exposition in verschiedenen Ländern basieren. Allgemein liegen die Werte weit unter den Grenzwerten, je höher die Strahlungsintensität desto höher die Absorption im

Körper. Daher können Feldstärken zur Bestimmung von Belastungen in epidemiologischen Studien herangezogen werden. Bedingt durch die jeweilige Körpergröße erzeugt das TV/DAB-Band höhere Felder im Körper von einjährigen Kindern, während dies bei Erwachsenen das FM-Band ist. Probleme bei solchen Untersuchungen bereitet die Tatsache, dass die Messgeräte nicht zwischen Feldern des eigenen Handys und denen anderer Nutzer unterscheiden können.

Quelle: Joseph W, Frei P, Rössli M, Vermeeren G, Bolte J, Thuróczy G, Gajšek P, Trček T, Mohler E, Juhász P, Finta V, Martens L (2012): Between-Country Comparison of Whole-Body SAR From Personal Exposure Data in Urban Areas. *Bioelectromagnetics* 33, 682–694

Kommentar: Welch bahnbrechende Erkenntnisse, dass die Werte unterhalb der ICNIRP-Werte liegen! Auf 13 Seiten mit Tabellen und Diagrammen werden wenig überraschende Zahlen gesammelt und aufgeschrieben, und ständig wird darauf hingewiesen, dass man diese und jene Werte nicht exakt bestimmen konnte oder weglassen musste. Abgesehen davon gelten SAR-Werte seit langem als wenig geeignet, reale Belastungen zu beschreiben und gesundheitliche Auswirkungen einer Langzeitbelastung werden nicht berücksichtigt. Auf die SAR-Problematik hat Diagnose-Funk bereits im Brennpunkt von Dezember 2011 hingewiesen (<http://www.diagnose-funk.org/aktuell/brennpunkt/sar-wert-fuer-handys-bietet-keine-sicherheit.php>). Welchen Sinn einerseits und Zweck andererseits haben solche Arbeiten? Was soll damit wem bewiesen werden und wer finanziert das? Alibifunktion für belastbare Argumente bei Gerichtsverfahren? Oder soll Zeit gewonnen werden? Jeder Fachkundige weiß, dass die ICNIRP-Werte keine biologischen Wirkungen verhüten. Man hätte mit dem Geld sinnvolle Forschung finanzieren können. Fazit: Wieder einmal Geld- und Zeitverschwendung, und eine renommierte Fachzeitschrift akzeptiert das auch noch und gibt es zur Veröffentlichung frei.

Kurzmeldungen

Interessante Informationen von der Stiftung Pandora

Im Februar 2013 veröffentlichte Prof. F. Adlkofer „Der Amoklauf des Professor Alexander Lerchl“, da schildert er einen neuen Angriff des genannten, diesmal auf Prof. N. Kuster in Zürich, dem Fehler vorgeworfen werden, die dieser bestreitet. Zudem hat die schwedische Journalistin Mona Nilsson einen Beitrag für die Pandora-Stiftung geschrieben, der von den unlauteren Machenschaften verschiedener Interessensvertreter der Industrie gegen Prof. Lennart Hardell handelt. Frau Nilsson beschreibt die Vorgänge chronologisch und fragt, ob das Verleumden von unabhängigen Wissenschaftlern eine wirksame Strategie sei, ein Produkt zu schützen. Weitere interessante Begebenheiten in Sachen Diskreditierung unabhängiger Forscher kann man auf der Seite der Pandora-Stiftung lesen.

Quelle: www.stiftung-pandora.eu

Bioinitiative Report unabhängiger Wissenschaftler

Ein gewaltiges Werk von 1479 Seiten ist der Bericht, der zu den Auswirkungen chronisch einwirkender elektromagnetischer Felder von 29 international tätigen Autoren aus 10 Ländern der Welt geschaffen wurde. In 28 Sektionen gegliedert, wird sehr ausführlich zu den ungenügenden Sicherheitsstandards Stellung genommen, die biologischen Belange (z. B. Proteomik, Genetik, Spermien, Autismus, Elektrosensibilität, BBB, Hirntumoren, Kinderleukämie u. a.) aufgezeigt und zuletzt Empfehlungen an die Gesundheitspolitik gegeben. Ein Vorsorgewert von $0,1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, dem $0,614 \text{ V}/\text{m}$ entsprechen,

wird für den Außenbereich, in dem man lebt, arbeitet und zur Schule geht, gefordert, auch wenn es einzelne Personen gibt, die schon bei geringeren Werten Beschwerden haben.

Quelle: www.bioinitiative.org

EEA aktualisiert „Late Lessons“ 2013

“Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation“ heißt der neue Bericht der Europäischen Umweltagentur (EEA). Er umfasst 750 Seiten und behandelt viele Umweltgifte und -gefahren wie organische und anorganische Chemikalien, Tabak, Frühwarnsysteme bei Umweltkatastrophen, Nanotechnologie, Hunger und weitere Problemfelder. Ein Kapitel im Bereich C, neu auftauchende Probleme, befasst sich mit Mobilfunk, den gesundheitlichen Folgen (Mobiltelefon-Nutzung und Hirntumorrisiko: Frühe Warnungen, frühe Reaktionen? S. 541–561), das von Lennart Hardell, Michael Carlberg und David Gee bearbeitet wurde. Darin befindet sich ein genauer Ablauf der Forschungen der Arbeitsgruppe von L. Hardell, die schon 1999 eine Fall-Kontroll-Studie zu Hirntumoren durch Mobilfunkstrahlung veröffentlichte, in der ein geringer Zusammenhang zwischen Mobilfunk und Hirntumoren bei Langzeitnutzung (über 10 Jahre, deren Fallzahl gering war) festgestellt wurde. Spätere Untersuchungen mit mehr Fallzahlen und die Interphone-Studie bestätigten erhöhte Risiken. Die Folge waren Diffamierungskampagnen gegen Prof. Hardell. Das Kapitel beschreibt die Vorgänge vom Veröffentlichen der ersten Ergebnisse, (Reaktionen interessierter Kreise aus Politik, Mobilfunkindustrie und nahe stehenden Personen) und die politischen Konsequenzen bis 2012, da ein italienisches Gericht den Zusammenhang zwischen Viellefonieren und Hirntumor anerkannt hat. Trotz des Widerstands der Industrie stufte die IRAC Mobilfunk als möglicherweise Krebs erregend beim Menschen ein, zum großen Teil aufgrund der Ergebnisse von Hardells Arbeitsgruppe.

Quelle:

www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2/at_download/file

Mobilfunk: Anhörung im Bundestag

Zu der am 27. März terminierten Anhörung zu den gesundheitlichen Gefahren des Mobilfunks gibt Diagnose-Funk zu bedenken, dass trotz der Beteiligung von kritischen Wissenschaftlern die Abgeordneten manipuliert werden sollen. Wichtige wissenschaftliche Ergebnisse werden im Bericht der Strahlenschutzkommission falsch dargestellt und viele andere ganz unterschlagen, um die Gesundheitsgefahren herunterzuspielen, damit die Grenzwerte nicht gesenkt werden müssen.

Quelle: www.diagnose-funk.de, PM vom 24.02.2013

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: 78,00 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, www.umweltjournal.de