

ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

20. Jahrgang / Nr. 9

www.elektrosmogreport.de

September 2014

Mikrowellenwirkung auf Kinder

Absorption von Mikrowellen im Körper von Kindern

Computersimulationen aufgrund von Magnetresonanzbildern machen die Absorption der Strahlung in verschiedenen Geweben sichtbar. Kinder absorbieren mehr Strahlung als Erwachsene, weil das Hirngewebe anders beschaffen ist, die Schädelknochen dünner und die Körpermaße geringer sind. Die Grenzwerte berücksichtigen die stärkere Belastung von Kindern nicht. Da Mikrowellen als möglicherweise Krebs erregend für den Menschen eingestuft wurden, sind Kinder stärker gefährdet als Erwachsene. Das kann sich erst im Erwachsenenalter zeigen.

Zur Diskussion steht, wie der Unterschied in der absorbierten Menge von Mikrowellen zwischen Kindern und Erwachsenen berechnet werden kann, es geht um die Einstufung als möglicherweise Krebs erregend für den Menschen, die derzeitigen Grenzwerte und dass diese nicht berücksichtigen, dass Kinder mehr Strahlung aufnehmen als Erwachsene. Die Computersimulation mittels finite-difference, time-domain (FDTD) war lange die beste Methode zur Bestimmung der spezifischen Absorptionsrate (SAR), und sie wird heute auch für Handys angewandt. Computersimulationen mit einem Plastik-Modell von Rekruten des Militärs. Alle Köpfe, die kleiner sind, absorbieren mehr, das sind 97 % der amerikanischen Dazu kommen andere künstliche Bedingungen in dem Modell, so dass die wirkliche Mikrowellen-Absorption nicht bestimmt werden kann. Trotzdem werden Mobiltelefone nach diesen Berechnungen zertifiziert. Für diese Arbeit wurde Literatur von 2009–2014 zu Mobiltelefon-Exposition und Dosimetrie seit den 1970er Jahren unter Verwendung früherer Daten (Gandhi OP, Morgan LL, de Salles AA, Han YY, Herberman RB, Davis DL (2012): Exposure limits: the underestimation of absorbed cell phone radiation, especially in children. Electromagn Biol Med 31 (1), 34–51) zusammengestellt zusammen mit relevanten Veröffentlichungen von Regierungen, von Herstellern und Dokumente von anderen politischen Einrichtungen.

Es gibt viele Studien, die zeigen, dass Kinder mehr Mikrowellenstrahlung absorbieren als Erwachsene, im Schädel doppelt so viel, und die Strahlung dringt bei Kindern zwischen 5 und 10 Jahren tiefer ein. Studien zeigen, dass das Gehirn stärker betroffen ist, denn das Gerät ist näher am Hirngewebe, da Haut und Schädelknochen dünner sind und das Knochenmark umfangreicher ist. Hippocampus und Hypothalamus von Kindern absorbieren 1,6–3,1-mal mehr, Kleinhirn 2,5-mal mehr, Knochenmark 10-mal mehr, und auch die Augen absorbieren mehr, was man mit Messungen an Tieren festgestellt hat. Kinder sind durch Karzinogene stärker gefährdet als Erwachsene, je jünger desto stärker. Seit 1996 haben sich die Grenzwerte nicht verändert, obwohl es eine große Anzahl wissenschaftlicher Studien

gibt, die Risiken unterhalb der Grenzwerte festgestellt haben. Die Grenzwerte wurden durch Organisationen festgelegt, die keinen medizinischen, sondern einen industriellen Hintergrund haben (IEEE und NCRP). In Europa gibt es seit 1998 Richtlinien, die auf sehr alten Veröffentlichungen basieren und auch durch eine nicht-medizinische Organisation (ICNIRP) mit nicht transparenter Finanzierung festgelegt wurden. Die Festlegung basiert auf der falschen Annahme, nur die Wärmewirkung könne nach kurzzeitiger Einwirkung Gewebe schädigen. Weder sind Langzeitwirkungen betrachtet worden noch nicht-thermische Wirkungen. Dennoch wurden Mikrowellen von einer WHO-Arbeitsgruppe der IARC nach neuen Erkenntnissen als möglicherweise Krebs erregend eingestuft. Außerdem berücksichtigen die Testbedingungen zur Feststellung der SAR-Werte nicht, dass Mobiltelefone in Hosen- oder Hemdtaschen getragen werden, die Messungen sollen aber normale Nutzungsbedingungen abbilden. Es gibt Warnungen, dass das Gerät in einer bestimmten Entfernung vom Körper getragen werden soll, da sonst die Grenzwerte überschritten werden können, z. B. beim Blackberry Torch 9800, das 25 mm vom Bauch schwangerer Frauen und Unterbauch von Teenagern entfernt sein soll, oder laut der Bedienungsanleitung des iPhone 5 soll man die Strahlung reduzieren, indem man Kopfhörer benutzen und mindestens 10 mm vom Körper entfernt halten soll. Für Tablets und Laptops gelten 20 cm Abstand, das ist aber nicht möglich, wenn man ein Laptop auf dem Schoß hat und kleine Kinder ein Tablet in der Schule benutzen, aufgrund ihrer kurzen Arme.

An der Yale-Universität wurde herausgefunden, dass Mäuse-Feten hyperaktiv sind und eingeschränktes Gedächtnis haben, wenn sie Mikrowellen eines Mobiltelefons ausgesetzt sind, weil die neuronale Entwicklung verändert wird; die Übertragung an den Synapsen von Pyramidenzellen in der präfrontalen Hirnrinde war verändert. Die Symptome waren ähnliche denen von hyperaktiven Kindern. Eine türkische Studie ergab nach 900-MHz-Bestrahlung trächtiger Ratten reduzierte Anzahl von Granulosazellen im Gyrus dentatus des Hippocampus der Neugeborenen. Eine chinesische Studie zeigte, dass nach Mobilfunk-

Weitere Themen

Wärmewirkung durch TETRA, S. 2

Die Erwärmung des Gewebes beim Menschen ist messbar und signifikant, die Probanden konnten sie aber nicht spüren.

60-Hz-Wirkung auf Pflanzenwachstum, S. 2

Die Magnetfelder bewirken kräftigeres Wachstum von Kaffeepflanzen, die im Reagenzglas herangezogen werden.

Presserat rügt Süddeutsche Zeitung, S. 4

Eine Beschwerde wegen falscher Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse zu Elektrosensibilität hatte Erfolg.

Bestrahlung mit $0,05 \text{ mW/cm}^2$ und höher eine signifikant höhere Absterberate von neuronalen Zellen der Hirnrinde erfolgte und vermehrt Apoptose und DNA-Bruchstücke auftraten. Bei Meerschweinchen und Kaninchen war unter 3 GHz die Myelinisierung verändert und eine Gliazell-Degeneration zu sehen, ein anderes Experiment mit Ratten ergab Degeneration des Myelins bei 2,45 GHz.

Mehrere Studien fanden bei Kindern und Jugendlichen ein signifikant erhöhtes Risiko für Hirntumore durch Mobiltelefone. Eine Studie fand kein erhöhtes Risiko, die war teilweise von der Mobilfunk-Industrie bezahlt worden. Vermehrt ADHS wurde nachgewiesen, wenn die Kinder mehr Blei im Gehirn hatten, was möglicherweise dadurch geschieht, weil die Blut-Hirn-Schranke durch Mobilfunkstrahlung durchlässiger wird. Eine Untersuchung sagt aus, dass Speicheldrüsenkrebs stark anstieg zwischen 1970 und 2006, besonders bei jungen Menschen; 20 % waren unter 20 Jahre alt. Eine andere geht davon aus, dass vermehrt Brustkrebs entsteht, weil junge Frauen das Handy im BH tragen. Da Tumor-Latenzzeiten bis zu 30 Jahren und mehr betragen, werden Tumoren bei heutigen Kindern erst in mehreren Dekaden diagnostiziert werden. Die vielen Studien zur Spermenschädigung (Beweglichkeit, reduzierte Fruchtbarkeit) sind die am besten dokumentierten Forschungen weltweit. Es sind Untersuchungen in vivo, in vitro und epidemiologische beim Menschen.

Das Fazit: Das Risiko für Kinder und Jugendliche ist beträchtlich, Erwachsene sind auch, aber weniger gefährdet. Kinder absorbieren mehr Mikrowellen, Feten sind noch empfindlicher, Mädchen sollten das Handy nicht in den BH stecken. Funkgeräte sind Nachrichtenübertragungsgeräte und keine Kinderspielzeuge (iPads, Tablets, Laptops und Mobiltelefone), man kann sie im normalen Gebrauch nicht 20 cm vom Körper weg benutzen. Warnungen in der Betriebsanleitung der Mobiltelefone machen klar, dass es ein Problem der Überexposition gibt. Die Digitale Demenz droht ein Problem zu werden, das haben Untersuchungen ergeben. Warnungen von Regierungen gibt es in vielen Ländern, dass besonders Kinder geschützt werden sollten (Türkei, Belgien, Australien 2013, Frankreich 2010), allerdings finden diese Warnungen, die von öffentlicher Seite herausgegeben werden, kaum Beachtung in der Bevölkerung, die Grenzwerte sind ungenügend und sollten angepasst werden.

Quelle:

Morgan LL, Kesari S, Davis DL (2014): Why children absorb more microwave radiation than adults: The consequences. Journal of Microscopy and Ultrastructure
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jmau.2014.06.005>

Hochfrequenzwirkung auf den Menschen

Erwärmung und Wärmegefühl durch TETRA-Frequenzen

In diesem Experiment wurde im Doppel-Blind-Verfahren untersucht, ob es zur Erwärmung des Gewebes durch ein TETRA-Handset kommt und ob die Probanden die Erwärmung wahrnehmen können. Es kam zu einer Temperaturerhöhung proportional zur Strahlungsstärke mit durchschnittlicher Temperaturerhöhung von $0,8 \text{ °C}$ nach 30 min (SAR 6 W/kg). Die Teilnehmer konnten subjektiv keine Unterschiede feststellen. Die Studie wurde vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) bezahlt.

Es gibt 2 Möglichkeiten der Erwärmung im Gewebe: durch die Strahlung oder durch das durch den Strom erwärmte Gerät, wobei beides zusammenwirken kann. Mobiltelefonstrahlung

erzeugt nach 15 und 30 min Exposition eine statistisch signifikante Temperaturerhöhung schon nach 6 min. Die Temperaturerhöhung der Haut am Ohr beträgt bei 2 W/kg etwa $0,1 \text{ °C}$ durch UMTS, GSM und TETRA, letztere liegt etwas höher als GSM und UMTS.

Für diese Untersuchung wurden 15 gesunde freiwillige männliche Probanden zwischen 23 und 36 Jahren ($28,4 \pm 3,7$) gewonnen, die Geld dafür bekamen. Die Bestrahlung erfolgte mit der TETRA-Trägerfrequenz 385 MHz (Pulslänge 14,17 ms, Pulsperiode 56,67 ms). Es wurden 3 Gruppen gebildet: scheinbefeldete Kontrollen, SAR 1,5 und 6 W/kg (Durchschnitt 10 g Gewebe) an 3 Tagen, d. h. es gab insgesamt 9 Sitzungen an verschiedenen Tagen, immer zur selben Uhrzeit für eine Person. Eine Sitzung einschließlich kurzer Eingewöhnung dauerte etwa eine Stunde; 30 min Bestrahlung und am Ende ein Fragebogen zum Wärmeempfinden. Die Teilnehmer saßen bequem im Sessel in einem abgeschirmten Raum, und wurden gebeten zu lesen. Eine Antenne wurde am linken Ohr befestigt und die Hauttemperatur an 2 Stellen nahe der Antenne gemessen, für 35 min sofort nach Befestigung der Antenne (Thermometer-Genauigkeit $\pm 0,1 \text{ °C}$, 6 Mittelwerte/min für jeden Sensor). Die Teilnehmer wurden aufgefordert, direkt nach der Bestrahlung einen Fragebogen auszufüllen über ihr subjektives Empfinden, den Grad der Erwärmung auf der linken und der rechten Kopfseite auf einer Skala anzugeben (0 heißt „kein bisschen wärmer“ und 10 „viel wärmer“). Zusätzliche Fragen waren, ob linke oder rechte Seite des Kopfes wärmer, kälter oder ohne Unterschied im Vergleich zur vorigen Sitzung war und ob andere physikalische Empfindungen als Erwärmung auftraten. Durchführung und Auswertung erfolgten im Doppelblind-Verfahren.

Nach 30 min Bestrahlung bei 1,5 bzw. $6,0 \text{ W/kg}$ betrug die Erwärmung zwischen $0,3$ und $0,7 \text{ °C}$ gegenüber der Ausgangstemperatur, bei 6 W/kg signifikant. Bei den Kontrollen variierte die Temperatur um den Ausgangspunkt, mal drunter mal drüber um ca. $0,2 \text{ °C}$. Die Gesamt-Erwärmung kam durch Gerät, die Apparatur auf der Haut und die 385-MHz-Strahlung zustande. Nach den Berechnungen waren $0,6$ – $0,7 \text{ °C}$ Erwärmung auf die TETRA-Bestrahlung zurückzuführen. Obwohl es eine signifikante Erwärmung bei 6 W/kg gab, konnten die Probanden die Temperaturerhöhung nicht spüren.

Quelle: Dorn H, Schmid G, Eggert T, Sauter C, Bolz T, Danker-Hopfe H (2014): Experimental Investigation of Possible Warmth Perception from a Head Exposure System for Human Provocation Studies with TETRA Handset-like Signals. Bioelectromagnetics 35, 452–458

Magnetfeldwirkung auf Pflanzenzellen

60-Hz-Magnetfelder beeinflussen das Pflanzenwachstum

Experimenten mit Sämlingen von Kaffeepflanzen ergaben, dass Photosynthese, Transpiration, Konzentration der Photosynthese-Pigmente und Genexpression einer Oxygenase durch 60-Hz-Einwirkung verändert wurden. Die Ergebnisse können dazu genutzt werden, das Pflanzenwachstum für die Landwirtschaft zu verbessern.

Mehrere Studien haben an verschiedenen Pflanzenarten gezeigt, dass durch niederfrequente Felder Keimung, Sprosswachstum, Fruchtbildung und Gewicht der Pflanzenteile positiv beeinflusst werden. Proteinbildung, Zellteilung, photochemische Aktivität, Atmungsrate, DNA-Gehalt und Enzymaktivität sind verändert. Eine Erklärung dafür ist die Wechselwirkung mit vorübergehenden Ionenpaarungen.