

ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

21. Jahrgang / Nr. 11

www.elektrosmogreport.de

November 2015

Mobilfunkwirkung

Polarisierte künstliche Strahlung ist biologisch aktiver

Die biologische Aktivität von elektromagnetischen Feldern hängt offensichtlich von der Polarisation der Wellen ab. Die vom Menschen gemachten künstlichen Felder sind polarisiert, das könnte die höhere biologische Aktivität erklären. Die Bedeutung der Polarisation der nicht-ionisierenden Strahlung bezüglich der biologischen Wirkungen wird erheblich unterschätzt, dieser Beitrag kann dazu beitragen, die zugrunde liegenden Mechanismen besser zu verstehen.

Alle künstlichen Felder sind im Unterschied zu den natürlichen polarisiert. Die polarisierten Felder können eine höhere biologische Aktivität haben, weil sie erstens Interferenzwirkungen erzeugen und dadurch die Intensität an vielen Stellen verstärken können, und zweitens können sie alle geladenen bzw. polaren Moleküle, besonders freie Ionen innerhalb und außerhalb von lebenden Zellen, zwingen, in parallelen Ebenen und in Phase mit dem angelegten polarisierten Feld zu schwingen. Solche ionischen erzwungenen Schwingungen üben zusätzlich elektrostatische Kräfte auf Sensoren der elektrosensitiven Ionenkanäle in den Zellmembranen aus, was zu unregelmäßigem Öffnen und Schließen der Ionenkanäle führt mit anschließender Verschiebung des elektrochemischen Gleichgewichts der Zellen. Diese Eigenschaft macht nicht-ionisierende künstliche Felder bioaktiver als natürliche. Das erklärt die steigende Zahl von biologischen Wirkungen, die während der letzten Dekaden entdeckt wurden. Die natürlichen Felder sind seit Beginn der Evolution in der Umwelt vorhanden, zudem wesentlich geringer als die zunehmenden Intensitäten und höheren Energien der künstlichen. Die Polarisation scheint ein Auslöser zu sein, der die Wahrscheinlichkeit für das Einleiten von biologischen bzw. gesundheitlichen Wirkungen signifikant steigert. Wenn die Anzahl der Feldquellen (z. B. Antennen) ansteigt, steigt auch die Verstärkung der resultierenden Felder an den entsprechenden Stellen. Für eine große Zahl von Feldquellen kann die Feldintensität sehr stark werden. Das erklärt theoretisch „hot spots“ von Mobilfunk-Basisstationen in Städten.

Innerhalb von biologischem Gewebe, an Stellen mit konstruktiven Interferenzen, kann man erhöhte biologische Aktivität durch die polarisierten Felder finden. Der häufigste Fall ist, dass die Felder/Wellen polarisiert, aber nicht kohärent sind (d. h. verschiedene Frequenz und/oder variierende Phasendifferenz), wie z. B. die Wellen von allen verschiedenen Radio-, TV- und Mobiltelefon-Antennen. Die resultierenden Felder/Wellen sind nicht stehend, sondern zeitvariierend, sie erzeugen in jedem Moment konstruktive Interferenz an nicht vorhersagbaren Stellen. Diese Tatsache könnte die biologischen Wirkungen der künstlichen Felder erklären. Der erzwungene Schwingungs-Mechanismus kann die Ionenkanäle ungeregelt

öffnen und schließen, wodurch das elektrochemische Gleichgewicht gestört wird. Das hat biologische und gesundheitliche Auswirkungen.

In Experimenten mit von Mikrowellen verschiedener Polarisationsstypen zur biologischen Aktivität zeigte sich, dass 51,76 GHz bei *E. coli* die DNA-Reparatur hemmt, wenn die Felder linear oder rechtsdrehend polarisiert sind, während linksdrehende keine Wirkung hatten. Bei 41,32 GHz ist es ähnlich, hier hemmte nur die linksdrehende polarisierte Strahlung die DNA-Reparatur. In beiden Fällen war die zirkular polarisierte Strahlung wirksamer als die lineare. Wenn die DNA-Struktur mit Ethidiumbromid verändert wurde, wirkte die Polarisation anders. Bei 36,65 GHz elliptisch polarisiert war Chromatinkondensation zu sehen, ein Zeichen für Zelltod. Die Wirkung wurde gesteigert mit steigender Intensität der Strahlung, rechtsdrehend stärker als linksdrehend. Solche Experimente sollten mit nicht-polarisierten und polarisierten NF- und HF-Feldern unter denselben Bedingungen (Intensität, Frequenz, Wellenform usw.) gemacht werden, denn zirkulare und elliptische Polarisation kommt bei 50/60-Hz-Feldern um die 3-Phasen-Stromleitungen herum vor.

Die theoretische Analyse zeigt, dass geringe polarisierte künstliche Felder biologische Wirkungen hervorrufen können, während viel höhere unpolarisierte Felder mit höheren Frequenzen (z. B. Hitze oder natürliches Licht) dies nicht können. Das ist der Grund, warum polarisierte Mikrowellen von 1 W eines Mobiltelefons die DNA schädigen und Gesundheitsstörungen hervorrufen können, während nicht-polarisierte infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht von einer 100-W-Glühlampe oder ungefähr 400 W infrarotes oder sichtbares Licht es nicht kann. Ähnlich verhält es sich mit der Sonnenstrahlung: Die Intensität, die auf den menschlichen Körper auftrifft (ca. 8-24 mW/cm²), ist hunderte Male höher als die Strahlungsintensität von einem Mobiltelefon auf Kopf oder Körper des Menschen während eines Telefongesprächs (am Kopf weniger als 0,2 mW/cm²) oder einer Strahlungsquelle eines anderen technischen Gerätes. Die tägliche Dauer der Sonneneinstrahlung auf den menschlichen Körper ist auch viel länger als Gespräche mit dem Mobiltelefon, außerdem ist die Frequenz (Energie) der Sonnenstrah-

Weitere Themen

Mechanismen des oxidativen Stresses, S. 2

Eine Forschergruppe hat die längst fällige Arbeit geleistet, die Mechanismen der Mobilfunkwirkung zu erklären.

Nicht-ionisierende und ionisierende Strahlung, S. 3

Die Unterscheidung von ionisierender und nicht-ionisierender Strahlung ist in Bezug auf Lebewesen veraltet.

Prozessausgang in Saarbrücken, S. 4

Dr. Warnke hat erreicht: Prof. A. Lerchl darf bestimmte Äußerungen zu Plagiaten nicht wiederholen.

lung wesentlich höher als die aller künstlichen Felder. Und trotzdem gibt es keine schädlichen biologischen Wirkungen durch normales, nicht-exzessives Sonnenlicht – im Gegenteil ist es vorteilhaft und nötig für die Gesundheit von Mensch und Tier, im Gegensatz zur Handystrahlung. Alle Tiere auf der Erde haben sich während der Evolution an die unpolarisierten Felder von Sonne und Erde angepasst, auch wenn das natürliche Licht zum geringen Teil polarisiert werden kann durch atmosphärische Streuung und Reflexion, aber nicht an Veränderungen, die durch künstliche komplett polarisierte Felder herbeigeführt werden. Die terrestrischen elektrischen und magnetischen Felder sind hauptsächlich statisch und unpolarisiert mit niedriger Intensität und geringer Variabilität. Größere Variationen bis 20 % wirken alle 11 Jahre aufgrund der höheren Sonnenaktivität auf die Gesundheit ein. Erhöhte biologische Aktivität muss nicht unbedingt zu sichtbaren biologischen oder gesundheitlichen Veränderungen führen, weil es Anpassungsmechanismen auf Zell-, Gewebe- und Organismusebene gibt, aber diese Mechanismen können beeinträchtigt sein, besonders wenn der Organismus im Stress oder der Stoffwechsel erhöht ist (z. B. Krankheit, Kindheit, Entwicklung, hohes Alter u. a.). Dann können polarisierte Felder die Wahrscheinlichkeit schädlicher Auswirkungen erhöhen. Die polarisierten Felder können aber auch vorteilhafte Wirkungen haben, wobei die angewendeten Felder die physiologischen Vorgänge in den Zellen steigern, z. B. bei Wund- und Knochenheilung.

Quelle:

Panagopoulos DJ, Johansson O, Carlo GL (2015): Polarization: A Key Difference between Man-made and Natural Electromagnetic Fields, in regard to Biological Activity. Science Report 5, 14914; doi: 10.1038/srep14914, www.nature.com/scientificreports

Mobilfunkwirkung

Mechanismen des oxidativen Stresses in lebenden Zellen

Die Übersichtsarbeit der 6 Autoren aus verschiedenen Ländern (Ukraine, USA, Finnland und Brasilien) beschreibt die physischen bzw. biophysischen Wirkungen und die Angriffspunkte der nicht-ionisierenden Strahlung bzw. die Chemismen, die seit Jahren untersucht und immer wieder bestätigt werden. Hier wird alles auf einen Nenner gebracht und einleuchtend dargestellt: Die oxidative Schädigung verschiedener Stoffwechselwege, Enzyme und Moleküle hat Folgen für Zellen, Gewebe und gesamte Organismen. Da eine deutsche Übersetzung bei Diagnose-Funk zugänglich ist (Brennpunkt Ausgabe Oktober 2015), gibt es hier nur eine kurze Vorstellung dieser wichtigen Arbeit.

Die Hintergrundstrahlung in Innenräumen hat in den Jahren 1985 bis 2005 5000-fach zugenommen, was nicht ohne Folgen für die menschliche Gesundheit oder das Wohlbefinden bleibt: Es können Kopfschmerzen, Hautreizungen, Schlaf- und Hormonstörungen, Stoffwechsel- und Zellveränderungen bis hin zu erhöhtem Tumorrisiko auftreten. Zumindest eine Ursache ist in den oxidativen Veränderungen und übermäßiger Bildung von freien Radikalen in Zellen und Geweben durch das Einwirken der Hochfrequenzstrahlung zu sehen.

Die Autoren haben nach der Literaturrecherche 100 Veröffentlichungen, die wissenschaftlich überprüft wurden, gefunden, von denen 93 oxidative Schädigungen oder oxidativen Stress ergeben hatten. Alle Experimente wurden an Zellkulturen, Tieren, Pflanzen und Menschen mit Strahlung unterhalb der thermischen Schwelle und der ICNIRP-Grenzwerte durchgeführt.

Die meisten Arbeiten erfolgten mit den Mobilfunkfrequenzen 900 und 1800 MHz, dann 2100 und 2450 MHz und einige mit 400, 27 MHz u. a. Bei den 7 übrigen Arbeiten wurden keine oder keine signifikanten Wirkungen gefunden.

Die Autoren stellen die bekannten Wirkungen zusammen: die oxidativen Prozesse, die auf viele Stoffwechselabläufe und Signalketten störend einwirken können, die DNA-Schäden, die eine mutagene Wirkung mit möglicher Tumorbildung als Folge haben, die Veränderung der Aktivitäten einiger Enzyme sowie Störungen an den Zellmembranen. Das alles erklärt die Schädigung von Geweben bzw. gesamten Organismen. Außer den Oxidationsprozessen sind Ladungsverschiebungen und durch Reibung erzeugte Brüche innerhalb von Molekülen Ursache für Radikalbildung, was eine erhebliche Störung des Gleichgewichts (Homöostase) in den Zellen hervorruft. Zudem kann die Elektronentransportkette in den Mitochondrien gestört werden, es können Konformationsänderungen der Proteine entstehen und Calcium-abhängige Signalkaskaden unterbrochen werden. Die aufgezeigten biophysikalischen Zustände und Chemismen können erklären, warum in den letzten Jahren das Tumorrisiko bei Viel- und Langzeitnutzern von Mobiltelefonen gestiegen ist, insbesondere für Hirntumore, Akustikusneurinome, Tumore der Ohrspeicheldrüsen, Seminome, Melanome und Lymphome. Auch Elektrosensibilität ist gestiegen, von 0,06 % in 1985 auf jetzt 9–11 % der europäischen Bevölkerung. Bei elektrosensiblen Menschen wurde festgestellt, dass sie erhöhte Anteile an degranulierten Mastzellen in der Haut haben. Als gesichert kann gelten, dass an allergischen Reaktionen reaktive Sauerstoffarten (ROS) beteiligt sind.

Fazit: Mikrowellenstrahlung wie die von Mobil- und Kommunikationsfunk ist ein starker oxidativer Stressor für Lebewesen, deshalb sollte die tägliche Bestrahlung so weit wie möglich reduziert werden, in der Intensität und der Einwirkzeit.

Quelle:

Yakymenko I, Tsybulin O, Sidorik E, Henshel D, Kyrlylenko O, Kyrlylenko S (2015): Review: Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation. Electromagnetic Biology and Medicine, Early Online: 1–16 DOI: 10.3109/15368378.2015.1043557

Hochfrequenzstrahlung und Freie Radikale

Fragliche Trennung zwischen ionisierender und nicht-ionisierender Strahlung

Ist die Unterscheidung ionisierend/nichtionisierend noch von Bedeutung? Das fragt der Neurophysiologe Prof. Karl Hecht angesichts der Wirkung beider Strahlungsarten auf biologische Systeme, nämlich der Erzeugung freier Radikale im Gewebe und oxidativem Stress, von Verbrennungen, DNA-Schäden und Tumorentwicklung.

Dr. med. Dr. med. habil. Karl Hecht ist Professor für Neurophysiologie und emeritierter Professor für experimentelle und klinische pathologische Physiologie der Humboldt-Universität (Charité) zu Berlin und Member of the International Academy of Astronautic, Mitglied der russischen Akademie der Wissenschaften, Ehrenpräsident der Europäischen Akademie für medizinische Prävention, Stress-, Schlaf- Chrono-, Umwelt-, Weltraummedizin.

Der Mensch als elektrisches und elektromagnetisches Lebewesen ist auf Bioelektrizität aufgebaut und deshalb auf Energiezu-