

StudienReport

Forschungsergebnisse zu den Auswirkungen
elektromagnetischer Felder des Mobilfunks

Ausgabe Nr. 2

Studien 2012/2013

Elektromagnetische Welle

Athermische Effekte Pulsung

Mobilfunk SmartPhone

WLAN LTE TETRA GSM

Fruchtbarkeit Handys ROS

Spermienschädigung Zellstress

Embryotoxizität Neuronen

Sendeanlagen Tinnitus

Genotoxizität Exposition

Oxidativer Stress Tumoren

Magnetfeld TabletPC Freie Radikale

DNA Strangbrüche

UMTS Apoptose Bienen

Neurotransmitter EEG

Zellproliferation

Diagnose-Funk StudienReport 2012 / 2013

Forschungsergebnisse zu den Auswirkungen elektromagnetischer Felder des Mobilfunks

Herausgegeben von Diagnose-Funk e.V.

Internetseiten:

www.diagnose-funk.org

www.mobilfunkstudien.org

Kontakt: wissenschaft@diagnose-funk.de

Diagnose-Funk e.V. ist eine Umwelt- und Verbraucherorganisation, die sich für den Schutz vor elektromagnetischen Feldern und Strahlung einsetzt. Das Ziel von Diagnose-Funk ist es, über die gesundheits- und umweltschädigenden Wirkungen elektromagnetischer Felder verschiedenster Quellen unabhängig von Industrie und Politik aufzuklären, dadurch Verhaltensweisen von Verbrauchern und Politik zu ändern und Lösungen für zukunftsfähige und umweltverträgliche Technologien durchzusetzen.

Unterstützen Sie unsere Arbeit mit Ihrer Spende:

Diagnose-Funk e.V.

Konto: 7027763800

BLZ: 43060967 GLS Bank

IBAN: DE39430609677027763800

BIC: GENO DE M 1 GLS

Oder auch direkt Online spenden über www.diagnose-funk.org

Impressum

Diagnose - Funk Studienreport 2012 / 2013, Januar 2014

Herausgeber: Diagnose – Funk e.V.

Postfach 15 04 48

D- 70076 Stuttgart

wissenschaft@diagnose-funk.de

www.diagnose-funk.org www.mobilfunkstudien.org

Bestelladresse:

bestellung@diagnose-funk.de

Diagnose-Funk e.V. Versand

Palleskestraße 30

D-65929 Frankfurt

Fax: 0049 (0) 321 / 212663554

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Gesamtdarstellungen / Metastudien	5
Zellstress - Freie Radikale - ROS	9
Spermienschädigungen	12
Schwangerschaft - Embryo - Verhalten	16
Gehirn und Zellebensfähigkeit	19
Lernen - Gedächtnis - Konzentration -Verhalten	20
Stoffwechsel	24
Angriffspunkt Zellmembran	24
DNA (Erbgut) - Schäden	26
Elektrohypersensibilität	27
Gehirnfunktionen - Stoffwechsel - Neurotransmitter - Hormone	28
Sendemasten	30
EMF und Herzfunktionen	30
Schlafstörungen	31
Risiko von Gehirntumoren	32
Jugend forscht - WLAN Experimente	34
Umwelt - Pflanzen - Tiere	35

Recherchequellen:

Originaltexte der Forschungen

PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

EMF-Portal: <http://www.emf-portal.de/>

ElektrosmogReport/Strahlentelex: <http://elektrosmogreport.de/>

WIK-Newsletter: <http://wik-emf.org/>

Bei allen im Text aufgeführten Forschungen sind die Quellen mit Links angegeben.

Das Diagnose-Funk e.V. Ressort Wissenschaft wertet die obengenannten Datenbanken aus und dokumentiert neue Forschungsergebnisse fortlaufend auf der Homepage www.mobilfunkstudien.org und im Zweimonatsmagazin Kompakt.

Vorwort

Am 27.2.2013 fand im Umweltausschuss des Deutschen Bundestages eine Anhörung zu elektromagnetischen Feldern statt. Die Sachverständigen der Opposition, Prof. Hutter (Med. Uni Wien), Dr. Neitzke (Ecolog Institut) und Prof. Kühling (BUND) forderten angesichts der Forschungslage vehement Verbraucheraufklärung und eine Vorsorgepolitik. Die SPD-Fraktion war derart beeindruckt, dass sie in einer Presseerklärung forderte:

„Es wird höchste Zeit, dass die Bundesregierung das Machbare tut, um Bürgerinnen und Bürger vor elektromagnetischer Strahlung zu schützen. Das Vorsorgeprinzip beim Schutz gegenüber elektromagnetischer Strahlung ausgehend von Stromtrassen und Mobilfunkanlagen muss konsequenter angewendet werden.“

Dieser Vorsatz ist im CDU / SPD - Koalitionsvertrag vergessen, der ungehinderte Ausbau der digitalen Netze wird angekündigt. "Wir machen Deutschland zum Hotspot" - die gegenwärtige Plakat - Werbekampagne der deutschen Telekom und die Politik der Großen Koalition versprechen eine Zukunft, in der bald jeder Quadratmeter verfunkt sein wird. In der veröffentlichten Meinung werden die Konsequenzen davon heruntergespielt: "Es gibt keine einzige Studie, die ein Schädigungspotential des Mobilfunks nachgewiesen hat", "Es gibt 20 000 Studien, und keine einzige konnte Schädigungen nachweisen", oder "Man weiss noch nichts Genaues", ist der Haupttenor in den Medien.

Wer macht die öffentliche Meinung? Regierung und Presse sind mit Lizenzgebühren und Milliarden Umsätzen am Mobilfunkgeschäft beteiligt. Entsprechend geben fast alle Medien und Regierungsbehörden Entwarnung, Verbraucherschutz findet nicht statt. Das Risikopotential der gepulsten Mikrowellenstrahlung von Handys, Smartphones, BabyPhones, TabletPCs, WLAN/WiFi-Spielen, DECT-Telefonen und Sendeanlagen wird unter den Tisch gekehrt.

Dem Leser wird auffallen, dass die wenigsten der über 90 Studien, die in diesem Report dokumentiert sind, aus Deutschland kommen. Warum, darüber können wir nur spekulieren. Aber wir wissen, der Einfluss der Industrie auf die Forschung ist in Deutschland dominant, und wir erfahren von Wissenschaftlern, dass sich mit der mächtigen Lobby niemand anlegen will. Dazu kommt noch eine deutsche Überheblichkeit bei den

Behörden: Was an Forschungen aus der Türkei, Indien, Iran, selbst den USA oder den Ländern des ehemaligen Ostblocks kommt, wird als „nicht wissenschaftlichen Standards genügend“ abgetan.

Diagnose-Funk wertet die Forschungslage ständig aus. Wir stützen uns dabei ausschließlich auf Veröffentlichungen aus anerkannten Fachzeitschriften. Im EMF-Portal, der Datenbank der Bundesregierung, sind 1641 Mobilfunk-relevante Studien für Menschen und Tiere registriert (Stichtag 20.12.2013). Von diesen Studien hat Diagnose-Funk bisher 107 Studien als solche mit gesundheitsgefährdendem Potential unterhalb der Grenzwerte klassifiziert (Studienliste, Stand Juni 2010), die allesamt höchste wissenschaftliche Kriterien erfüllen. Mit den Studienreports dokumentieren wir fortlaufend weitere wichtige Studien, die biologische Effekte nachweisen, in diesem Report Studien, die ab ca. 2011 veröffentlicht wurden. Studien, die Entwarnung geben, sind hier nicht gelistet. Aus zwei Gründen: Studien, die keine Effekte finden, sind nicht automatisch eine Widerlegung der Studien, die Effekte nachweisen. Meist stellt sich heraus, dass andere Parameter zugrunde gelegt oder diese verändert wurden. Und zweitens gibt es die Kernproblematik, dass überwiegend die Industrie die Finanzierungs- und Deutungshoheit über die Forschung hat. Dies ermöglicht ihr die Steuerung der Studienlage, um ihr Produkt zu „schützen“. Diese Problematik wird u.a. in den ‚Diagnose-Funk Brennpunkten‘ und den ‚Broschüren der Kompetenzinitiative‘ behandelt.

Wie notwendig die Kenntnis der Studienlage ist, zeigt die Antwort der Regierung von Baden-Württemberg auf eine Anfrage der GRÜNEN im Landtag. Die Regierung behauptet einfach: „Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft und der derzeit bestehenden Empfehlung des Bundesamtes für Strahlenschutz sind durch WLAN bei Einhaltung der derzeit gültigen Grenzwerte für die Spezifische Absorptionsrate (SAR) keine Gesundheitsbeeinträchtigungen zu erwarten.“ (Drucksache 15/692, 31.10.2011)

Und sie versteigt sich sogar zu der Erklärung: „Das Bundesamt für Strahlenschutz geht davon aus, dass die geltenden Grenzwerte für die Strahlung von Mobilfunk-Geräten auch Kinder und Jugendliche schützen.“ Tatsache ist aber: es gibt überhaupt keine speziellen Forschungen in Bezug auf die Grenzwerte zu Kindern und Jugendlichen. Auf welchem dünnem Eis solche Aussagen sind, das konzediert

selbst das Bundesamt für Strahlenschutz im Abschlussbericht des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms:

„Ebenfalls nicht abschließend zu klären ist die Frage nach Langzeitwirkungen am Menschen, v. a. über einen Zeithorizont von 10 Jahren hinaus, sowohl für Erwachsene als auch für Kinder.“ (S.41) Die Strahlenschutzkommission erklärte gegenüber dem Bundestag: „Offene Fragen ergeben sich auch bezüglich der Exposition von Föten und Kindern sowie potenzieller Auswirkungen auf Kognition, Befindlichkeit und Schlaf.“ (Drucksache 16/11557, 2008, S. 11).

Immer schlüssiger werden die Nachweise, dass eine gesundheitspolitische Zeitbombe tickt. So ist es wohl kein Zufall, dass die Swiss Re, einer der weltgrößten Rückversicherer, unter dem Titel "Unvorhersehbare Folgen elektromagnetischer Felder" warnt, und diese Felder im Herbst 2013 in das höchste Risikopotential einstuft, und im Januar 2013 die Europäische Umweltagentur die Mobiltelefonie in den zweiten Band des Umweltberichtes "Späte Lehren aus frühen Warnungen" aufnahm (s. Zitat S.38).

Als wichtige Entwicklungen seit 2012, dem Erscheinen unseres letzten Studienreports, sehen wir die Eingruppierung der Mobilfunkstrahlung durch die IARC der WHO als möglicherweise Krebs erregend, die neuen Studienergebnisse der schwedischen Gruppe um Hardell zum Krebsrisiko, die Beweise, dass die Strahlung Zellstress (ROS) verursacht und damit eine Hauptursache entzündlicher Erkrankungen sein kann, und in enger Verbindung zum Burn-Out steht, die vielen neuen Studien zur Schädigung der Spermien und Föten, Ergebnisse zu Wirkungen auf die Stress-Hormon-Achse, die erste Überblicksstudie zur Elektrohypersensibilität, die Artikel von Neitzke und Warnke zur Kausalität und zum Wirkmechanismus. Geklärt hat sich auch, dass sich Tiere am erdmagnetischen Feld orientieren und auf seine Veränderungen auch durch künstlich erzeugte Felder sensibel reagieren.

Der Vorstand von Diagnose-Funk e.V.,
im Januar 2014

Gesamtdarstellungen / Metastudien

Forschungsüberblick „Elektromagnetische Hypersensibilität – Tatsache oder Einbildung?“

Die kanadischen Umweltmediziner Genius / Lipp haben 2011 erstmals einen kompletten Forschungsüberblick vorgelegt: „**Elektromagnetische Hypersensibilität – Tatsache oder Einbildung?**“. Diagnose-Funk hat ihn 2012 ins Deutsche übersetzt.

Die Autoren Genius / Lipp forschen auf vielen Gebieten von schadstoffverursachten Krankheiten und können deshalb neue Zusammenhänge darstellen:

„Wie bei anderen Multisystemerkrankungen, wie der multiplen Chemikaliensensibilität (MCS), der Fibromyalgie und dem chronischen Müdigkeitssyndrom (CFS) gibt es auch noch kein vollständiges Verständnis der genauen Pathogenese (Krankheitsentstehung) bei EHS. Neu auftauchende Beweise deuten jedoch darauf hin, dass der anormale biologische Prozess bei der Entstehung von EHS durch einen interessanten pathophysiologischen Mechanismus entsteht, welcher als sensibilitätsbedingte Krankheit (sensitivity-related illness = SRI) bezeichnet wird. (Darüber hinaus haben jüngste Beweise ein Störungspotential bei der Katecholaminproduktion als Reaktion auf elektromagnetische Strahlung aufgezeigt. Dies kann sich in vielfältiger Weise auf den menschlichen Organismus auswirken.“

<http://www.diagnose-funk.org/ueber-diagnose-funk/brennpunkt/elektrohypersensibilitaet-bestaetigung-durch-studie.php>

Video: Prof. Devra Davis (USA) 'Handyexposition – Toxikologie und Epidemiologie – eine Aktualisierung zum Forschungsstand'

Am 4. April 2012 referierte Prof. Devra Davis über die internationalen Forschungsergebnisse zu biologischen Wirkungen der Mobilfunkstrahlung am National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) der USA, einem Institut, das der obersten amerikanischen staatlichen Gesundheitsschutzbehörde (United States Department of Health and Human Services) untersteht. Die Leiterin des NIEHS ist Prof. Linda Birnbaum. Prof. Devra Davis stellt Führungskräften des NIEHS in beeindruckender Weise dar, wie erdrückend inzwischen der Kenntnisstand zu schädlichen Auswirkungen der Mobilfunkstrahlung und wie notwendig eine Vorsorgepolitik ist. Diagnose-Funk hat das Video des Vortrages in deutscher Übersetzung veröffentlicht. Das Video steht mit deutschen Untertiteln auf www.mobilfunkstudien.de.

Forschungsbericht: Warum wir zum Schutz der Kinder tätig werden müssen

Die Publikation der Kompetenzinitiative bietet die Übersetzung einer Schrift führender angelsächsischer Wissenschaftler und Ärzte, die sich in der Initiative MobileWise verbündet haben. Ihre Sichtung der vorliegenden Forschung zur Gefährdung und Schädigung durch elektromagnetische Felder fassen sie wie folgt zusammen:

„Unsere Prüfung der Ergebnisse zeigt, dass bis heute mehr als 200 wissenschaftlich begutachtete Studien veröffentlicht worden sind, die auf einen Zusammenhang zwischen langfristiger Handynutzung und ernsthaften Gesundheitsschäden hindeuten. Die Summe entsprechender Hinweise ist groß, ihre Aussage unmissverständlich. Zu den erkannten möglichen Gesundheitsrisiken gehören nicht nur Hirntumore, sondern auch Schädigungen der Fruchtbar-

keit, der Gene, der Blut- Hirn -Schranke und der Melatoninproduktion. Zudem gibt es weitere biologische Wirkungen, die mit der Krebsentstehung in Zusammenhang gebracht werden.“ (S. 6)

Die Schrift zeigt eindrucksvoll, warum Kinder besonders gefährdet sind. Sie ist dabei in einer Sprache geschrieben, die sich bewusst an den Laien wendet. Der Anhang aber listet mit Kurzkommentaren die große Zahl der wissenschaftlichen Studien auf, deren Auswertung die Grundlage der gemachten Aussagen bildet. Wenn die politisch Verantwortlichen also weiterhin Forderungen der Vorsorge mit dem Argument zurückweisen, dass ihnen Hinweise auf ernst zu nehmende Risiken nicht vorliegen, wird man ihnen mit dieser Schrift leichter sagen können, dass sie schlecht informiert und unverantwortlich mit der Zukunft unserer Kinder umgehen.

<http://www.kompetenzinitiative.net/broschuerenreihe/mobilfunk-zum-schutz-der-kinder-taetig-werden/index.html>

Kanadische Gesundheitsbehörde warnt vor Spermenschädigungen durch Handys

Das "British Columbia Centre for Disease Control (BCCDC)" veröffentlichte im März 2013 den 376-seitigen Forschungsüberblick **"Radiofrequency Toolkit for Environmental Health Practitioners"**. Im Bericht wird ausdrücklich vor nachgewiesenen Spermenschädigungen gewarnt. Die Kanadische Behörde blendet nicht, wie die deutschen Behörden, die Ergebnisse der industrieunabhängigen Wissenschaft aus und nennt als eine Bewertungsgrundlage den Bioinitiative-Report:

„Das BioInitiative-Projekt“ (2007, überarbeitet 2012), das von einer internationalen, regierungsunabhängigen Gruppe von Experten erarbeitet wurde, umfasste epidemiologische und experimentelle Hinweise sowie Thesen zu biologischen Mechanismen, durch die Hochfrequenzstrahlung eine Vielzahl unterschiedlicher gesundheitlicher Auswirkungen haben kann. Außerdem wurden Richtlinien für deren Verwendung vorgeschlagen. Diese waren weit strenger als die von Kanada oder vielen anderen Ländern. 2011 stufte die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) nach einer umfangreichen Überprüfung der Forschung zu Krebs und Hochfrequenzstrahlung eben diese Strahlung als möglicherweise krebserregend ein.“ (S. iii)

Im Kapitel zur Spermenschädigung durch nicht-ionisierende Strahlung heißt es:

„Der Abschnitt 10, Handys, hochfrequente Wellen und männliche Unfruchtbarkeit, bietet einen Forschungsüberblick zu den Auswirkungen von Hochfrequenzstrahlung von Handys auf die Parameter bei Spermien und zu möglichen Mechanismen solcher gesundheitlicher Auswirkungen. Die epidemiologischen Studien zu Männern, die auf Unfruchtbarkeit hin untersucht wurden, zeigten durchgehend eine verringerte Spermienmotilität, die mit der Handynutzung in Verbindung gebracht wird. Bei den meisten In-vitro-Studien (Laborstudien), bei denen menschliche Spermienproben einer kontrollierten Handystrahlendosis ausgesetzt wurden, zeigte sich unter den negativen Wirkungen im Allgemeinen eine Abnahme der Spermienmotilität. Ähnliche Ergebnisse gab es bei Tierstudien von bestimmten Arten von Ratten. Es wurde auf oxidativen Stress oder eine Verringerung der Antioxidantien als plausible Mechanismen für diese nicht-thermischen Wirkungen der Hochfrequenzexposition hingewiesen. Eine bessere Beurteilung der Exposition ist bei zukünftigen Studien erforderlich, um beispielsweise die Wirkung des üblichen Tragens des Handys in der vorderen Hosentasche zu ermitteln.“ (S. 4)

„Obwohl auf eine Reihe unterschiedlicher Mechanismen hingewiesen wurde, scheint erhöhter oxidativer Stress (entweder durch vermehrte ROS [reaktive Sauerstoffspezies] oder eine verringerte Kapazität der Antioxidantien) am ehesten daran beteiligt zu sein. Damit können beobachtete Wirkungen auf die Spermien direkt und auch indirekt durch andere mögliche Mechanismen wie beispielsweise DNA-Schädigung erklärt werden.“ (S.269)

„Oxidativer Stress insgesamt scheint einer der plausibleren Mechanismen bei der durch Hochfrequenzstrahlung verursachten Spermenschädigung zu sein. Er konnte ziemlich durchgängig bei Studien an Mensch und Tier speziell zu Spermien, aber auch allgemein bei anderen Zellen, festgestellt werden. Mechanismen, bei denen oxidativer Stress durch eine Zunahme von ROS und eine Abnahme von Antioxidantien verursacht wird, sind bei neurodegenerativen Erkrankungen wie Parkinson und Alzheimer festgestellt worden.“ (S. 272)

„Aufgrund der Tatsache, dass die Mehrheit der Hinweise für bestimmte negative Wirkungen spricht, selbst wenn diese Wirkungen noch nicht genau definiert werden können, scheint Vorsicht bei der weiteren Nutzung (d. h. von Mikrowellenfunktchniken; Anmerkung des Übersetzers) angebracht zu sein. Eine Empfehlung besteht darin, dass die kurzfristige persönliche Exposition von Personen männlichen Geschlechts dadurch verringert wird, indem Handys von den Geschlechtsteilen ferngehalten werden (d. h. nicht in den Hosentaschen getragen werden) und die Handynutzung begrenzt wird. Die Industrie bewegt sich wohl bereits in Richtung einer höheren Sicherheit bei der Nutzung der Hochfrequenzstrahlung in Handys. Die Ermutigung der Verbraucher in diese Richtung könnte deshalb dazu beitragen, dass dieser Trend weitergeführt wird.“ (S. 275) (eigene Übersetzungen)

http://www.bccdc.ca/NR/rdonlyres/9AE4404B-67FF-411E-81B14DB75846BF2F/0/RadiofrequencyToolkit_v4_06062013.pdf

Artikel über Burn-Out und Mobilfunk in der Zeitschrift Umwelt-Medizin-Gesellschaft

Steigende "Burn-out"-Inzidenz durch technisch erzeugte magnetische und elektromagnetische Felder des Mobil- und Kommunikationsfunks"

Ulrich Warnke und Peter Hensinger, umwelt - medizin - gesellschaft | 26 | 1/2013

Der Artikel von Warnke / Hensinger stellt die Zusammenhänge zwischen der Einwirkung der Mobilfunkstrahlung auf die Zellen und den Symptomen des Burn-Out Syndroms dar. Der Artikel ist v.a. eine Aufarbeitung des Forschungsstandes zum Zusammenhang von elektromagnetischen Feldern (EMF) und freien Radikalen und den daraus resultierenden pathologischen Veränderungen in den Zellen:

"Zusammenfassung: Das Burn-Out-Syndrom (BOS) ist eine psychosomatische Stresserkrankung. Exogener Stress führt zu oxidativem Zellstress, einer übermäßigen Entstehung von Freien Sauerstoff-Radikalen, Stickstoff-Radikalen und Folgeprodukten (ROS / RNS). Dadurch entstehen mitochondriale Stoffwechselstörungen, die zu einem ATP-Mangel (Adenosintriphosphat) und in der Folge zur verminderten Leistungsfähigkeit der Zellen führen. ATP-Mangel ist ein wesentlicher Faktor beim BOS als auch beim Chronic Fatigue Syndrom (CFS). Ein zentrales Element der Multisystemerkrankung BOS sind die Entzündung (Inflammation) als Folge von nitrosativem und oxidativem Stress so wie die erworbene Mitochondriopathie. Aus der Umgebung stammende schwache Magnetfelder (z.B. Gerätetransformatoren) und diverse Hochfrequenzschwingungen erhöhen die Ausbeute von Freien Radikalen und toxisch wirkenden Folgeprodukten. Die nicht-ionisierende Strahlung der Mobil- und Kommunikationsfunktechnologie

(Mobilfunkmasten, Handys, WLAN u.a.) führt ebenso zu Zellstress. Es besteht eine Wechselwirkung zwischen der Stressauslösung durch Lebensumstände, Magnetfeldern und Mobil- und Kommunikationsfunkstrahlung. Der Mensch leidet an Funktionsstörungen und Krankheiten und - soweit sie vererbbar sind - gibt er sie als Vorschädigungen an die nächsten Generationen weiter, wie z.B. beim ‚Acquired Energy Dyssymbiosis Syndrom‘ (AEDS). "

<http://mobilfunkstudien.de/dokumentationen/v-z/warnke-mobilfunk-foerdert-stress-und-burn-out.php>

In ausführlicher Fassung als Forschungsbericht:

http://www.kompetenzinitiative.net/assets/ki_fb_burn-out_2013-01-28.pdf

US-Studie: Der SAR-Wert hat keine Aussagekraft zu Risiken

Expositionsgrenzwerte: Die Unterschätzung der aufgenommenen Handystrahlung, insbesondere bei Kindern. Exposure Limits: The underestimation of absorbed cell phone radiation, especially in children.

Om P. Gandhi, L. Lloyd Morgan, Alvaro Augusto de Salles, Yueh-Ying Han, Ronald B. Herberman & Devra Lee Davis; Electromagnetic Biology and Medicine, Early Online: 1–18, 2011

ZUSAMMENFASSUNG : Beim gegenwärtigen Zulassungsverfahren für Handys wird das Plastikmodell eines Kopfes verwendet, welches als "Specific Anthropomorphic Mannequin" (SAM) [= "spezifische menschenähnliche Puppe"] bezeichnet wird, und welches die größten 10% der Rekruten des US-Militärs im Jahr 1989 widerspiegelt und somit die spezifische Absorptionsrate [= Specific Absorption Rate (SAR)] für typische Handynutzer, insbesondere Kinder, stark unterbewertet.

Ein qualitativ besseres Zulassungsverfahren auf der Grundlage einer Computersimulation wurde von der "Federal Communications Commission" (FCC) [= amerikanische Bundesbehörde für Kommunikationsmittel] bewilligt, es wird aber bei der Zulassung von Handys nicht verwendet. In den USA legt die FCC die zulässigen Expositionsobergrenzen fest. Viele Länder, insbesondere EU-Mitgliedsstaaten, verwenden "Richtlinien" der "International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection" (ICNIRP) [= Internationale Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung), einer nicht-staatlichen Institution. Ein Kopf, der kleiner ist als der des SAM-Modells, nimmt bei der Exposition gegenüber Funkfrequenzstrahlung im Verhältnis einen höheren SAR-Wert auf. Zudem wird beim SAM-Modell eine Flüssigkeit verwendet, welche eine durchschnittliche Verhaltensweise des Kopfgewebes aufweist und somit weder Unterschiede in der Aufnahme durch spezielle Hirngewebe aufzeigen kann, noch die Aufnahme der Strahlung bei Kindern oder kleineren Erwachsenen.

Der SAR-Wert bei einem 10-Jährigen ist bis zu 153% höher als der SAR-Wert beim SAM-Modell. Wenn elektrische Eigenschaften berücksichtigt werden, kann die Strahlungsaufnahme durch einen Kinderkopf mehr als zweimal höher und die Aufnahme durch das Knochenmark des Schädels zehnmal höher liegen als bei Erwachsenen. Deshalb wird ein neues Zulassungsverfahren benötigt, welches unterschiedliche Nutzungsarten, Kopfgrößen und Gewebeseigenschaften mit berücksichtigt. Modelle auf anatomischer Grundlage sollten verwendet werden, um die Sicherheitsnormen für diese allgegenwärtigen modernen Geräte zu überarbeiten und die Normen sollten von rechenschaftspflichtigen, unabhängigen Gruppen festgelegt werden.

<http://mobilfunkstudien.de/dokumentationen/g-i/gandhi-expositionsgrenzwerte.php>

Forschungsbericht zu den Auswirkungen von EMF auf Bäume

Die Ärzte Dr. Cornelia Waldmann-Selsam und Dr. Horst Eger veröffentlichten in der Zeitschrift Umwelt - Medizin Gesellschaft einen beeindruckenden Forschungsbericht über Auswirkungen der Hochfrequenzstrahlung von Sendeanlagen auf Bäume, dokumentiert mit Fallbeispielen und einer Aufarbeitung der vorhandenen Literatur.

In der Zusammenfassung heißt es: "Anlässlich ärztlicher Hausbesuche bei erkrankten Anwohnern von Mobilfunksendeanlagen fiel ab dem Jahr 2005 auf, dass häufig gleichzeitig mit den Krankheitssymptomen der Menschen auch Veränderungen an den Bäumen im Umkreis (Krone, Blätter, Stamm, Äste, Wachstum) aufgetreten waren. Laub- und Nadelbäume sowie Sträucher aller Arten waren betroffen. Bei Erkrankungen von Bäumen wird die Diagnose weder durch psychische Einflüsse noch durch Ortswechsel erschwert.

Auswirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder (Radar, Richtfunk, Rundfunk, Fernsehen) auf Pflanzen wurden im Verlauf der letzten 80 Jahre wissenschaftlich nachgewiesen. Ab 2005 wurde die Wirkung der beim Mobilfunk verwendeten modulierten hochfrequenten EMF auf Pflanzen in Laborexperimenten untersucht. Mehrere Forschergruppen veröffentlichten Effekte auf Keimung, Wachstum und Zellstoffwechsel. Über den Gesundheitszustand von Bäumen im Umkreis von Mobilfunksendeanlagen liegen erst wenige Veröffentlichungen vor. Diese weisen auf schädigende Einflüsse hin. Daher wurde zwischen 2007 und 2013 der Zustand von Bäumen an 620 Mobilfunkstandorten dokumentiert. Im Funk Schatten von Gebäuden oder anderen Bäumen blieben die Bäume gesund. Im Strahlungsfeld der Sendeanlagen hingegen wurde das Auftreten von Baumschäden beobachtet. Einseitig beginnende Kronenschäden auf der Seite, die dem Sender zugewandt ist, stellen ein weiteres starkes Indiz für einen kausalen Zusammenhang mit Hochfrequenzimmissionen dar. Im Folgenden werden Beispiele von Kronenschäden und von vorzeitiger Blattfärbung dargestellt. Die Autoren halten die wissenschaftliche Überprüfung dieser Beobachtungen für dringend notwendig."

Der Forschungsbericht ist erschienen in umwelt - medizin - gesellschaft 26 - 3/2013.

<http://mobilfunkstudien.de/dokumentationen/v-z/waldmann-selsam-baumschaeden.php>

BioInitiative-Report: Diagnose-Funk veröffentlicht autorisierte Übersetzung der Zusammenfassung

„Angesichts der Nachweise für gesundheitliche Schäden durch Mobilfunk-Strahlung ist der Status quo nicht akzeptabel“

Die BioInitiative Working Group, ein internationaler Zusammenschluss von 29 Wissenschaftlern, hat ihren zweiten Report veröffentlicht. Die Gruppe wertete 1 800 Studien aus dem Nieder- und Hochfrequenzbereich aus. Der Report kommt zu dem Schluss, dass genügend Hinweise für die Gesundheitsschädlichkeit der Mobilfunk-Strahlung vorliegen. Die Studie umfasst elektromagnetische Felder von Stromleitungen, elektrischen Leitungen, Geräten und tragbaren Geräten sowie drahtlosen Technologien (Mobil- und schnurlose Telefone, Mobilfunkmaste, intelligente Stromzähler, WLAN, kabellose Laptops, drahtlose Router, Babyphone und andere elektronische Geräte). Zu den gesundheitsbezogenen Themen gehören die Schädigung der DNA und Gene, Auswirkungen auf Gedächtnis, Lernfähigkeit, Verhalten, Aufmerksamkeit, Schlafstörungen, Krebs und neurologische Störungen wie die Alzheimer-Krankheit. Für den Schutz gegen elektromagnetische Felder der drahtlosen Geräte, die jetzt überall genutzt werden,

werden dringend neue Sicherheitsnormen benötigt, das ist eine Schlussfolgerung der Wissenschaftler.

Die 20-seitige Zusammenfassung informiert über die wichtigsten Erkenntnisse des Reports. Sie kann als Broschüre bestellt werden unter: bestellung@diagnose-funk.de (5€, für Mitglieder 4€).

<http://mobilfunkstudien.org/dokumentationen/a-c/bioinitiative-report-2012.php>

Prof. Karl Hecht: Zu den Folgen der Langzeiteinwirkungen von Elektrosmog

2012 erschien die Broschüre der Kompetenzinitiative. Prof. Hecht verfasste bereit in den 1990er Jahren für das Bundesamt für Telekommunikation eine Studie zu Langzeiteinwirkungen, die unter Verschluss gehalten wurde. Die Ergebnisse sind in dieser Broschüre zusammengefasst. Sie macht deutlich, dass Kurzzeitstudien keine Antwort auf Langzeitriskiken sein können. Sie beurteilt die geltenden Grenzwerte, die sich wesentlich physikalischen Denkweisen verdanken, als wissenschaftlichen Anachronismus. Und sie zeigt darüber hinaus am konkreten Beispiel einer eigenen Forschungsrecherche, wie ignoriert wurde und wird, was für Gesundheit und Zukunft der Bevölkerung bedeutsam ist, aber ökonomischen Interessen widerspricht. Es ist erstaunlich, dass die Vertreter der thermischen Wirkungen der EMF - Strahlungen in den letzten 40 Jahren nichts dazugelernt haben. Die falsche Auffassung wirkt sich in Europa und in den USA auf Grenzwerte aus, die keine Schutzfunktion beanspruchen können. Sie wirkt sich auf Forschungsprojekte aus, die nur kurzzeitige Untersuchungen durchführen. Sie wirkt sich auf eine Politik aus, die Entwarnung gibt, wo Warnungen notwendig wären. Und sie wirkt sich schließlich auch auf eine Rechtsprechung aus, die falsche Urteile fällt und innerhalb der gegebenen Rahmenbedingungen gehalten ist, dies zu tun.

<http://www.kompetenzinitiative.net/broschuerenreihe/folgen-der-langzeiteinwirkungen-von-elektrosmog/index.html>

ECOLOG-Institut veröffentlicht Artikel zum Wirkmechanismus von elektromagnetischen Feldern

Im EMF-Monitor 4/2012 veröffentlicht Dr.H.-P.Neitzke, Leiter des ECOLOG-Institutes, den Artikel

„Einfluss schwacher Magnetfelder auf biologische Systeme: Biophysikalische und biochemische Wirkungsmechanismen“.

Um es gleich vor auszuschicken: Es ist für den Laien nicht einfach, dieses Wirkmodell, das Neitzke beschreibt, zu verstehen. In dieser Arbeit werden die Induktion elektrischer Ströme, die Einkopplung über Magnetit-Kristalle und der Radikal-Paar-Mechanismus als biophysikalische Ansätze zur Erklärung des Einflusses von Magnetfeldern auf physiologische Prozesse vorgestellt. Elektromagnetische Felder haben einen Einfluss auf den Spin (von englisch spin ‚Drehung‘, ‚Drall‘), eine quantenmechanische Eigenschaft von Teilchen. Kommen Freie Radikale in enge Nachbarschaft, dann schließen sich diese Moleküle (als Kationen und Anionen) zu Radikalpaaren zusammen, wobei eine Spinkopplung der beiden freien Elektronen stattfindet. Daraus resultieren kurzlebige Verbindungen, die zwischen einem Singulett- (die beiden Spins zeigen in entgegengesetzte Richtungen) und einem Triplettzustand (die beiden Spins zeigen in gleiche Richtungen) hin und herpendeln können. Neitzke beschreibt die Konsequenzen:

„ Radikale haben aufgrund ihrer hohen Reaktivität eine Schlüssel-funktion im Ablauf und bei der Steuerung vieler chemischer Reaktionen. Radikalpaare treten bei vielen chemischen Elementarprozesse als Zwischenzustände auf. Eine zentrale Rolle spielen tran-

siente Radikal-Paare z.B. bei der bakteriellen und pflanzlichen Photosynthese, bei der Lichtenergie in chemische Energie umgewandelt wird. Auch bei der Kanzerogenese können Radikale wirksam sein. Wenn durch einen äußeren Einfluss, z. B. UV-Strahlung, in einer Zelle Radikal- Paare entstehen, deren hochreaktive Bestandteile die DNA angreifen und es der Zelle nicht gelingt, die durch ein freies Radikal verursachten Defekte zu reparieren, kann dies zu Krebs oder anderen Schäden führen. Wenn die Reaktionskinetik der Radikale durch ein äußeres Magnetfeld verändert wird und dadurch deren Menge oder Lebenszeit geändert wird, könnte sich dies auf die Entwicklung von Krankheiten auswirken.“

Neitzke arbeitet den Forschungsstand auf und kommt zu dem Schluss, dass damit ein plausibler Wirkmechanismus vorliegt. Damit bestätigt er sie Ausarbeitungen von Dr. U. Warnke. Die Bestätigung durch Neitzke hat einen hohen Stellenwert. Das behördliche Rechtfertigungsmodell, ist damit objektiv zusammengebrochen. Forschungsberichte und Kritik an der Schädlichkeit der Mobilfunkstrahlung wurden bisher mit dem Argument des fehlenden Wirkmechanismus, d.h. dem fehlenden Nachweis der Kausalität, nicht zur Kenntnis genommen. Gerichte beschäftigen sich nicht mit von Medizinern vorgelegten Fällen, „weil nach dem heutigen Kenntnisstand der Nachweis der Kausalität zwischen nicht-thermischen Wirkungen und den von Nachbarn vorgetragenen Krankheitsbildern nicht erbracht werden kann. Den Gerichten kommt diesbezüglich wegen des derzeitigen komplexen wissenschaftlichen Erkenntnisstandes auch keine Pflicht zur Beweisaufnahme zu, wenn die Mobilfunkanlage die gesetzlichen Werte einhält.“ (Bundestagsdrucksache 15/5415, S.14)

Nun ist ein weiterer Wirkmechanismus dargelegt. Man darf gespannt sein, wie offizielle Stellen darauf reagieren werden.

H.-Peter Neitzke: Einfluss schwacher Magnetfelder auf Biologische Systeme: Biophysikalische und biochemische Wirkungsmechanismen, EMF Monitor 4/2012

<http://mobilfunkstudien.de/dokumentationen/d-f/ecolog-wirkmechanismus-von-emf.php>

Weitere Literatur zu diesem Thema:

Ulrich Warnke: Ein initialer Mechanismus zu Schädigungseffekten durch Magnetfelder bei gleichzeitig einwirkender Hochfrequenz des Mobil- und Kommunikationsfunks, umwelt-medizin-gesellschaft 3/2009

Ulrich Warnke: Schädigung des Organismus durch Mobil- und Kommunikationsfunk; Expertenpapier für die Anhörung im bayerischen Landtag

http://www.diagnose-funk.org/downloads/by-anh-2012_warnke.pdf



Kongress „Digitale Medien - Faszination mit Nebenwirkungen“

Der Diagnose-Funk Kongress im Oktober 2013 in Stuttgart beschäftigte sich umfassend mit den gesellschaftlichen und psychosozialen Auswirkungen der mobilen Kommunikation, v.a. auf Jugendliche und Kinder. Wie wirkt sich der Gebrauch der neuen Medien auf die Lernentwicklung aus, welches Weltbild vermitteln sie, welche Suchtpotential steckt in ihnen, können und sollen Kinder die Datenflut bewältigen?

Der Kongress verdeutlichte, dass sich diese Technologie sich in einer Weise negativ auf ihre Nutzer auswirkt, die erst nach und nach begriffen wird: die Auswirkungen auf die Sozialisation der Kinder und Jugendlichen, dem Konsumismus mit seiner hohen Suchtkomponente, die Auflösung der Privatsphäre, die Gesundheitsschädigung durch die 24-stündige Strahlenbelastung.

Der Tagungsband enthält Zusammenfassungen der Vorträge u.a. von Paula Bleckmann, Thomas Möhle (beide Kriminologisches Forschungsinstitut Niedersachsen), der Medienpädagogen Christoph Hirte und Uwe Buermann zur Suchtgefahr und den Auswirkungen der sozialen Netzwerke, zur Gefährdung durch die Strahlenbelastung von Ulrich Warnke, Klaus Scheler und Peter Hensinger. Alternativen werden dargestellt.

Bestellung Tagungsband & Download: <http://www.info.diagnose-funk.org/dokumentationen/tagungsband-kongress-2013.php>

Zellstress - Freie Radikale - ROS

Vorbemerkung zur Bedeutung des oxidativen Zellstress (ROS: Reactive Oxidative Species). Freie Radikale spielen in unserem Organismus eine zentrale Rolle. Sie zerstören lebenswichtige Strukturen. Gleichzeitig nutzt der Organismus diese aggressiven Substanzen jedoch, um Bakterien, Viren und krankhafte Zelle (Krebs) zu eliminieren. Die Erhaltung des diffizilen Gleichgewichts zwischen beabsichtigter und unbeabsichtigter Zerstörung durch Freie Radikale entscheidet darüber, ob Krankheits- bzw. Alterungsprozesse unter Kontrolle gehalten werden können oder nicht. Das antioxidative Potential (Summe der antioxidativen Reaktionen) ist der Gegenspieler zum oxidativen Potential (Summe der oxidativen Reaktionen). Beide zusammen bilden das Redoxpotential. Das Redoxpotential im Organismus entscheidet weitgehend und unmittelbar über die Gesundheit und über die Sensibilität gegenüber elektromagnetischen Feldern. Oxidativer Stress entsteht, wenn oxidative Vorgänge durch freie Radikale die Fähigkeit der antioxidativen Prozesse zur Neutralisation übersteigen und das Gleichgewicht zugunsten der Oxidation verschoben wird. Verschiedene Schädigungen in den Zellen können dadurch hervorgerufen werden, z.B. Oxidation von ungesättigten Fettsäuren, Proteinen und DNA. Elektromagnetische Felder führen sowohl zu einer Überproduktion von freien Radikalen als auch zur Unterdrückung der körpereigenen Antioxidantien und stören das Gleichgewicht. Das Verständnis dieses indirekten Schädigungsmechanismus ist notwendig, um das Schädigungspotential elektromagnetischer Felder zu verstehen. Dazu empfehlen wir die Lektüre der Broschüre "Zellen im Strahlenstress".

900 MHz Bestrahlung führt zu oxidativem Stress

Wirkungen eines 900 MHz elektromagnetischen Felds auf die oxidativen Stress-Parameter in lymphoiden Organen, Granulozyten und im Plasma der Ratte. Effects of a 900-MHz electromagnetic field on oxidative stress parameters in rat lymphoid organs, polymorphonuclear leukocytes and plasma.

Aydin B, Akar A; Erschienen in: Arch Med Res 2011; 42 (4): 261 - 267

Ratten wurden an 45 Tagen täglich 2 Stunden mit 900 MHz bestrahlt, Feldstärken zwischen 28,58 V/m und 18,15 V/m, einem SAR-Wert zwischen 0,28 W/kg und 0,78 W/kg. Das Ergebnis:

„Die Ergebnisse zeigten nach elektromagnetischer Feld-Exposition beachtliche, nachteilige, biochemische Veränderungen im oxidativen Stress-Stoffwechsel. Die Enzymaktivitäten der Antioxidationsmittel (Katalase und Glutathionperoxidase), die Glutathion-Gehalte in den lymphoiden Organen und die Antioxidationsmittel-Kapazität des Plasmas nahmen bei den unreifen und vollentwickelten Ratten ab, wohingegen die Lipidperoxidation und die Stickstoffmonoxid-Gehalte in den Granulozyten und im Plasma ebenso zunahm wie die Myeloperoxidase-Enzymaktivität. Der oxidative Schaden war gewebeabhängig und die Erholung nach 15 Tagen war begrenzt, insbesondere bei den unreifen Ratten. Die Ergebnisse zeigten in den lymphoiden Organen der unreifen Ratten ein größeres Ausmaß eines irreversiblen oxidativen Schadens als bei vollentwickelten Ratten.“ (EMF-Portal)

www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19492&sid=eba79ca43a1b9814bb9d784717aeb810&sform=7&pag_idx=0&l=g

900 MHz Befeldung führt zu oxidativem Stress bei Mung-Bohnen

Elektromagnetisches Handy-Feld beeinflusst die Wurzelbildung durch Störung biochemischer Prozesse. Cell phone electromagnetic field radiations affect rhizogenesis through impairment of biochemical processes.

Singh HP, Sharma VP, Batish DR, Kohli RK; Erschienen in: Environ Monit Assess 2012; 184 (4): 1813 - 1821

Die Autoren untersuchten die Wirkungen einer 900 MHz-Handy-Exposition (Feldstärke 5,7 V/m) auf die Wurzelbildung von Mungbohnen- Hypokotylen (unterster Abschnitt der Sprossachse von

Samenpflanze vom Wurzelhals bis zu den Keimblättern), als Modell-System zur Wurzelbildung von Pflanzen.

„Die Anzahl der Wurzeln pro Hypokotyl und die durchschnittliche Wurzel-Länge nahmen als Reaktion auf die Handy-Exposition signifikant ab. Die hemmende Wirkung nahm mit der Dauer der Expositions-Zeit zu. Zusätzlich war die Länge der gebildeten Wurzeln bei den exponierten Hypokotylen geringer.

Die Handy-Exposition verstärkte die Enzymaktivitäten der Proteasen, der Polyphenol-Oxidasen und der Peroxidasen in den Hypokotylen der Mungbohne im Vergleich zu der Kontrolle. Zusätzlich erhöhte die elektromagnetische Feld-Exposition den Malondialdehyd-Gehalt (Marker für oxidativen Stress, Anm. DF) und die Werte von Wasserstoffperoxid und Prolin, was einen oxidativen Schaden in den Hypokotylen, vermittelt durch reaktive Sauerstoffspezies, anzeigt. Dies wurde durch die Hochregulierung der Enzymaktivitäten aller Antioxidantien-Enzyme untermauert, was auf ihre mögliche Rolle beim Schutz vor Handy-Expositionen induziertem oxidativen Schaden hindeutet.

Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass eine Handy-Exposition den Prozess der Wurzel-Bildung durch biochemische Veränderungen beeinflusst (hemmt), was sich als **oxidativer Schaden** manifestiert, der zur Wurzel-Störung führt.“ (www-emf-portal.de)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19268&sid=bfdfe6a8e6f812aaada695d94d53baa6&sform=7&pag_idx=0&l=g

900 MHz kann zu oxidativen Schäden in Herz, Lunge, Hoden und Leber führen

900 MHz pulsmodierte Hochfrequenz-Befeldung induziert oxidativen Stress in den Geweben des Herzens, der Lunge und der Leber. 900 MHz pulse-modulated radiofrequency radiation induces oxidative stress on heart, lung, testis and liver tissues.

Emekaya MA, Ozer C, Seyhan N; Erschienen in: Gen Physiol Biophys 2011; 30 (1): 84 - 89

Die Autoren untersuchten an Ratten, ob pulsmodierte hochfrequente elektromagnetische 900 MHz-Felder, SAR Wert 1,2 W/kg, einen oxidativen Schaden in den Geweben der Lunge, des Herzens, der Hoden und der Leber induzieren. Als Schädigungsmechanismus identifizierten sie die Lipidperoxidation, die Oxidation von mehrfach ungesättigten Fettsäuren durch freie Radikale. Dabei können Gewebeschäden auftreten:

„Die Malondialdehyd- und Stickoxid-Gehalte (Marker für oxidativen Stress, Anm. DF) waren in den Geweben der Leber, Lunge, Hoden und des Herzens der exponierten Tiere im Vergleich zu scheinexponierten und der Kontrollgruppe signifikant erhöht. Umgekehrt waren die Glutathion-Werte (körpereigenes Antioxidanz, Anm. DF) in den exponierten Ratten-Geweben im Vergleich zu der scheinexponierten und der Kontrollgruppe signifikant geringer. Es wurde kein signifikanter Unterschied zwischen der scheinexponierten Gruppe und der Kontrollgruppe beobachtet. Die Ergebnisse zeigten, dass eine pulsmodierte Hochfrequenz-Exposition eine oxidative Verletzung in den Geweben der Leber, Lunge, Hoden und des Herzens verursachte, vermittelt durch Lipidperoxidation, einem erhöhten Stickoxid-Gehalt und durch Hemmung des Antioxidationsmittel-Abwehrmechanismus.“ (Zitat: emf-portal.de)

www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19165&sid=f6b343fb5314bbd30ee72f7add568285&sform=7&pag_idx=0&l=g

WLAN führt zu oxidativem Zellstress und wirkt sich auf das Hoden-Wachstum aus

Immunhistopathologische Demonstration nachteiliger Wirkungen hochfrequenter Wellen, emittiert durch konventionelle Wi-Fi-Geräte, auf das Wachstum von Ratten-Hoden. Immunohistopathologic demonstration of deleterious effects on growing rat testis of radiofrequency waves emitted from conventional Wi-Fi devices.

Atasoy HI, Gunal MY, Atasoy P, Elgun S, Bugdayci G; Erschienen in: J Pediatr Urol 2013; 9 (2): 223 - 229

Es wurden die Wirkungen einer Hochfrequenz-Befeldung durch WiFi/WLAN -Geräte auf die Hoden von Ratten untersucht. Die Bestrahlung führt zu Zellstress und wirkt sich negativ auf die Hoden aus: „Die Autoren fanden signifikante Erhöhungen der 8-Hydroxy-2-Desoxy-guanosin-Werte im Serum und in den Hoden der exponierten Gruppe. Zusätzlich waren die Katalase- und Glutathionperoxidase-Enzymaktivitäten bei den exponierten Tieren vermindert. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass eine anhaltende WiFi-Exposition oxidativ die Hoden wachsender Ratten beeinflusst.“ (emf-portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20439&sid=9a1fca3a9ab3b9630395f60061daaac6&sform=7&pag_idx=0&l=g

900 MHz-Bestrahlung führt zu ROS und Zelltod

Die Bildung reaktiver Sauerstoffspezies und Apoptose in menschlichen mononukleären Zellen des peripheren Bluts (PBMC) wird durch Mobilfunkstrahlung mit 900 MHz ausgelöst. Reactive Oxygen Species Formation and Apoptosis in Human Peripheral Blood Mononuclear Cell Induced by 900 MHz Mobile Phone Radiation.

Lu YS, Huang BT, Huang YX; Erschienen in: Oxid Med Cell Longev 2012; 2012 : 740280

Zusammenfassung: Wir zeigen, dass reaktive Sauerstoffspezies (ROS) eine wichtige Rolle beim Vorgang der Apoptose in menschlichen mononukleären Zellen des peripheren Bluts (PBMC) spielen, welche durch die Strahlung eines elektromagnetischen Felds mit 900 MHz (elektromagnetisches Feld im Mikrowellenbereich) bei einer spezifischen Absorptionsrate (SAR) von ~0.4 W/kg hervorgerufen wird, wenn die Exposition länger als zwei Stunden dauert. Die Apoptose wird über den Stoffwechselweg in die Mitochondrien hinein hervorgerufen und durch die Aktivierung von ROS und

Caspase-3 gesteuert, wodurch auch das Potential der Mitochondrien verringert wird. Die ROS-Aktivierung wird durch die Störung der Konformation von Lipiden, Proteinen und DNA ausgelöst, die durch die Exposition gegenüber GSM-Strahlung verursacht wird. Auch wenn bei den menschlichen PBMC ein Selbstschutzmechanismus festgestellt wurde, indem Karotinoide als Reaktion auf oxidativen Stress ausgestoßen werden, um eine weitere Zunahme von ROS zu verringern, bewirkt das Ungleichgewicht zwischen antioxidanten Schutzmechanismen und der ROS-Bildung immer noch eine Zunahme des Zelltods mit zunehmender Expositionsdauer. Innerhalb von 8 Stunden kann es zu einem Zelltod von 37% bei menschlichen PBMC kommen (eigene Übersetzung).

Zusammenfassung der Studienergebnisse im emf-portal: „Die Ergebnisse zeigten, dass durch die Exposition bei hochfrequenten elektromagnetischen 900 MHz-Feldern (SAR 0,4 W/kg) Apoptose induziert werden konnte, wenn die Exposition länger als zwei Stunden dauerte. Die Apoptose wurde durch den mitochondrialen Signalweg induziert und durch reaktive Sauerstoffspezies (Anstieg nach 2- bis 6-stündiger Exposition), Caspase-3 (Anstieg nach 4- bis 6-stündiger Exposition) sowie einem verminderten mitochondrialen Membranpotenzial (nach 2-6 h Exposition) vermittelt. Die Bildung der reaktiven Sauerstoffspezies wurde durch die Expositions-induzierten Konformations- Störungen der Lipide, Proteine und DNA getriggert.“

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20976&sid=0a03a5b0e4a9291f14ce7673db0ff259&sform=7&pag_idx=0&l=g

Volltext: <http://www.hindawi.com/journals/oximed/2012/740280/>

EMF und Stresshormone bei medizinischem Personal

Veränderungen in der Exkretionsrate von Stresshormonen bei medizinischem Personal, das bei elektromagnetischen Feldern exponiert ist. Changes in excretion rates of stress hormones in medical staff exposed to electromagnetic radiation.

Vangelova K, Israel M, Velkova D, Ivanova M; Erschienen in: Environmentalist 2007; 27 (4): 551 - 555

„Es sollte die Wirkung von elektromagnetischen Feldern auf die Exkretions-Rate von Stress-Hormonen bei medizinischem Personal in der Physiotherapie untersucht werden. Die Physiotherapeutinnen und die Kontrollgruppe der Krankenschwestern wiesen eine ähnliche Anzahl an Dienstjahren (ca. 19 bis 34 Jahre) auf und hatten dieselben Schichtzeiten (Vormittags- und Nachmittags-schichten). Die Exkretions-Rate der Stress-Hormone wurde während der Vormittagsschicht (7.30-14 h) zu drei Zeitpunkten bestimmt: früh (6.30-8.30 h), mittel (8.30-11 h) und spät (11-13.30 h). Der Gehalt an Cortisol, Adrenalin und Noradrenalin wurde mithilfe eines Radioimmunoassays und Spektrofluorometrie in Urin-Proben bestimmt. Ergebnis: „Die Berechnungen der individuellen EMF-Exposition ergaben Werte über den ICNIRP-Referenzwerten. Es wurden signifikant erhöhte Exkretions-Raten der Stress-Hormone Cortisol, Adrenalin und Noradrenalin bei den untersuchten Physiotherapeutinnen im Vergleich mit der Kontrollgruppe von Krankenschwestern gefunden. Die Autoren schlussfolgerten, dass elektromagnetische Felder die Exkretions-Rate von Stress-Hormonen bei medizinischem Personal in der Physiotherapie beeinflusst.“

www.emf-portal.de/viewer.php?aid=15834&sid=00769576aaa161c3a832a8b0b054a107&sform=8&pag_idx=0&l=g

Melatonin schützt vor oxidativem Stress

Melatonin moduliert die drahtlos (2,45 GHz) induzierte oxidative Verletzung durch TRPM2 und Spannungs-gesteuerte Ca(2+)-Kanäle im Gehirn und im Spinal-Ganglion der Ratte. Modulation of wireless (2.45 GHz)-induced oxidative toxicity in laryngotracheal mucosa of rat by melatonin.

Aynali G, Naziroglu M, Celik O, Dogan M, Yariktas M, Yasan H; Erschienen in: Eur Arch Otorhinolaryngol 2013; 270 (5): 1695 - 1700

Die Forscher untersuchten die Wirkung eines elektromagnetischen Feldes von 2,45 GHz auf das Gehirn und die Spinal-Ganglien (Nerven, Rückenmark) von Ratten sowie die eventuell schützende Wirkung des Radikalfängers Melatonin : „Die Autoren schlussfolgern, dass eine Exposition bei einem drahtlosen Gerät bei 2,45 GHz oxidativen Stress im Spinal-Ganglion hervorrufen und dass Melatonin eine solche Reaktion verhindern könnte.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20663&sid=e046728f62d58fdac744e1d6ae17772e&sform=8&pag_idx=0&l=g

Gepulste Strahlung der DECT-Basisstation ruft die Bildung von freien Radikalen hervor

Erhöhung reaktiver Sauerstoffspezies im Körper und in den Ovarien von Drosophilafliegen nach kurzfristiger und langfristiger Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern einer DECT-Basisstation und Erholung nach der Exposition. Reactive oxygen species elevation and recovery in Drosophila bodies and ovaries following short-term and long-term exposure to DECT base EMF.

Manta AK, Stravopodis DJ, Papassideri IS, Margaritis LH; Electromagn Biol Med 2013.

www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23781995?dopt=Abstract

Zusammenfassung: Das Ziel dieser Studie war, die Grundmechanismen zu untersuchen, die dem berichteten apoptotischen Tod von Eizellen und der Abnahme der Fruchtbarkeit bei Drosophila melanogaster zugrunde liegen, hervorgerufen durch nicht-ionisierende Strahlung. Die Konzentration von ROS (Reaktiven Sauerstoffspezies) wurde in den Körpern und Ovarien von (geschlechtsreifen) 4-Tage-alten Fliegen gemessen, nach einer Exposition von 0,5, 1, 6, 25, und 96 Stunden gegenüber einer drahtlosen DECT-Basisstation (Digital Enhanced Cordless Telephone) (bei 1,88 - 1,90 GHz). Die Intensität des elektrischen Feldes betrug 2,7 V/m, gemessen innerhalb der Glasfläschchen, in denen sich die Fliegen befanden, und als SAR-Wert (spezifische Absorptionsrate) wurde ein Wert von 0,009 W/Kg errechnet. Bei den männlichen und weiblichen Körpern zeigte sich eine Verdoppelung der ROS-Konzentration ($p < 0,001$) nach einer Exposition von 6 Stunden. Diese erhöhte sich bei weiterer Bestrahlung (24 und 96 Stunden) leicht. Bei Ovarien von bestrahlten weiblichen Fliegen gab es eine schnelle Reaktion in Form einer ROS-Zunahme nach 0,5 Stunden (1,5-fach, $p < 0,001$), schließlich wurde eine 2,5-fache Zunahme nach 1 Stunde erreicht. Nach 6, 24 und 96 Stunden fand keine weitere Zunahme mehr statt. Die ROS-Werte in den Körpern der männlichen und weiblichen Fliegen kehrten 24 Stunden nach einer 6stündigen Exposition der Fliegen ($p < 0,05$) wieder zum Normalwert zurück. In den Ovarien kehrten sie 4 Stunden nach einer 1 stündigen Exposition der weiblichen Fliegen wieder zum Normalwert zurück ($p < 0,05$). Es wird die These vertreten, dass die gepulste Strahlung (bei einer 100-Herz-Rate mit einer Dauer von jeweils 0,08 Minuten) der DECT-Basisstation im Standby dazu in der Lage ist, die Bildung von freien Radikalen hervorzurufen. Dabei führt der niedrige SAR-Wert schnell zu einer Häufung von ROS in der Art einer stetigen Sättigung bei Dauerexposition sowie

zu einer Erholung nach Unterbrechung der Exposition, möglicherweise durch die Aktivierung des antioxidanten Mechanismus im Organismus. (Eigene Übersetzung)

Anmerkung: Drosophila melanogaster ist eine Art der Taufliede (Fruchtfliege), die als klassisches Versuchstier (Modellorganismus) in der genetischen Forschung und zur Untersuchung der Embryonalentwicklung eingesetzt wird.

Wirkung auf die kognitive Funktion und den oxidativen Stress

Wirkung der Exposition bei schwachen Mikrowellen-Feldern auf die kognitive Funktion und den oxidativen Stress bei Ratten. Effect of low level microwave radiation exposure on cognitive function and oxidative stress in rats.

Deshmukh PS, Banerjee BD, Abegaonkar MP, Megha K, Ahmed RS, Tripathi AK, Mediratta PK; Erschienen in: Indian J Biochem Biophys 2013; 50 (2): 114 - 119

„Das Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen der 900-MHz-MW-Strahlung auf die kognitive Funktion und den oxidativen Stress im Blut von Fischer-Ratten zu beurteilen. Die Ratten wurden in zwei Gruppen eingeteilt, Gruppe I wurde exponiert ($n = 6$) und Gruppe II wurde schein-exponiert ($n = 6$): Die Ratten wurden einer MW-Exposition (Frequenz 900 MHz, spezifische Absorptionsrate $8,4738 \times 10^{-5}$ W/kg) in einer GTEM-Zelle (Gigahertz-Transversal-Elektro-Magnetische-Zelle) für 30 Tage (2h/Tag, 5 Tage/Woche) ausgesetzt. Anschließend wurden die kognitive Funktion und oxidative Stressparameter für jede Gruppe untersucht. Die Ergebnisse zeigten eine signifikante Beeinträchtigung der kognitiven Funktion und Erhöhung des oxidativen Stresses in der exponierten Gruppe. Dieser konnte durch den Anstieg des Gehalts an Malondialdehyd (MDA, ein Marker für die Lipidperoxidation) und der Carbonyl-Gruppen (ein Marker für Proteinoxidation) und an dem unveränderten GSH-Gehalt (reduziertem Glutathion) im Blut nachgewiesen werden. Die Wissenschaftler schlussfolgern, dass die Exposition gegenüber niedriger Mikrowellen-Strahlung signifikante Auswirkungen auf die kognitive Funktion haben könnte und auch oxidativen Stress hervorrufen könnte.“ (WIK Newsletter 119)

Volltext: <http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/17108/1/IJB%2050%282%29%20114-119.pdf>

900 MHz: Überproduktion von freien Radikalen in embryonalen Zellen

Überproduktion von freien Radikalen in embryonalen Zellen, exponiert bei schwachen hochfrequenten Feldern. Overproduction of free radical species in embryonal cells exposed to low intensity radiofrequency radiation.

Burlaka A, Tsybulin O, Sidorik E, Lukin S, Polishuk V, Tsehmistrenko S, Yakymenko I Erschienen in: Exp Oncol 2013; 35 (3): 219 - 225

„Embryos der japanischen Wachtel wurden *in ovo* gegenüber HF-EMF mit geringer Intensität von GSM 900 MHz ($0,25 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) während 158 bis 360 Stunden diskontinuierlich (48 c - AN, 12 c - AUS) vor und in der Anfangsphase der Entwicklung exponiert. Der Gehalt von Superoxid, Stickoxid, Thiobarbitursäurereaktiven Substanzen (TBARS), 8-oxo-2'-Desoxyguanosin (8-Oxo-dG) und die Aktivität der antioxidativen Enzyme wurden in den Zellen / im Gewebe der 38 Stunden, 5 und 10 Tage exponierten und der nicht exponierten Embryonen untersucht. Die Exposition führte zu einer signifikanten anhaltenden Überproduktion von Superoxid und Stickoxid in Embryozellen während der gesamten Zeit der Analysen. Als Ergebnis war der Gehalt von TBARS und 8-Oxo-dG signifikant erhöht, gefolgt von einem deutlich verringerten Gehalt von

Superoxid-Dismutase und verringerter Katalase-Aktivität in den exponierten Embryozellen. Die Wissenschaftler schlussfolgern, dass eine Exposition von Wachtelembryonen während der Entwicklung gegenüber extrem schwachen HF-EMF von GSM 900 MHz für mindestens 158 Stunden zu einer signifikanten Überproduktion von freien Radikalen/reaktiven Sauerstoffspezies und oxidativen Schäden der DNA in Embryozellen führen kann. Diese oxidativen Veränderungen können zu Krankheiten bis hin zu onkogener Transformation von Zellen führen.“ (WIK-Newsletter 121)

Volltext: <http://exp-oncology.com.ua/wp-content/uploads/2013/09/2044.pdf?upload=>

<http://www.emf-portal.de/viewer.php?l=g&aid=23628>

Metastudie zu ROS & Neurodegenerative Erkrankungen

Handy-Strahlen-Exposition auf das Gehirn und assoziierte biologische Systeme. Cell phone radiation exposure on brain and associated biological systems.

Kesari KK, Siddiqui MH, Meena R, Verma HN, Kumar S
Erschienen in: Indian J Exp Biol 2013; 51 (3): 187 - 200

Zusammenfassung: Kabellose Techniken sind heute überall anzutreffen, und Handys gehören zu den stärksten Verursachern dieser Strahlung. Obwohl die Vertrautheit und die Abhängigkeit von Handys in alarmierendem Maße zunehmen, sind die biologischen Auswirkungen der Exposition gegenüber dieser Strahlung das Thema einer intensiv geführten Diskussion geworden. Die aktuellen Hinweise hinsichtlich der Exposition gegenüber Handystrahlung basieren auf wissenschaftlicher Forschung und Initiativen staatlicher Politik. Sie sind die Grundlage eines Überblicks über die bekannten biologischen Wirkungen, die bei Exposition gegenüber elektromagnetischen Hochfrequenzfeldern auftreten. Der Konflikt bei den Schlussfolgerungen ergibt sich hauptsächlich aus der Schwierigkeit, die einwirkenden Parameter zu kontrollieren. Biologische Wirkungen sind nicht nur von der Entfernung und der Größe eines Objekts abhängig (hinsichtlich des Objekts), sondern auch von Parametern in der Umwelt. Zu den Gesundheitsendpunkten, bei denen ein Zusammenhang mit Hochfrequenzstrahlung berichtet wird, gehören Kinderleukämie, Hirntumore, genotoxische Wirkungen, neurologische Wirkungen und neurodegenerative Erkrankungen, Immunsystemfehlsteuerung, allergische und entzündliche Reaktionen, Unfruchtbarkeit und einige Auswirkungen auf das Herz-Kreislauf-System. Die meisten Berichte kommen zur Schlussfolgerung, dass es berechtigte Gründe gibt, die für ein Risiko durch den Mobilfunk sprechen. Diese Schlussfolgerung basiert auf deutlichen Hinweisen von biologischen Auswirkungen. Bei lang anhaltenden Expositionen ist berechtigterweise anzunehmen, dass sie zu gesundheitlichen Auswirkungen führen. Die vorliegende Studie bietet eine Zusammenfassung zur Frage, die von öffentlichem Interesse ist. Grundlage ist die Exposition gegenüber Mobilfunkstrahlung und ihre biologischen Auswirkungen. Diese Überprüfung kommt zur Schlussfolgerung, dass eine regelmäßige und langfristige Nutzung von Geräten mit Mikrowellenstrahlung (Handys, Mikrowellenherde) im häuslichen Umfeld zu negativen Auswirkungen auf das biologische System führen kann, insbesondere auf das Gehirn. Es wird auch darauf hingewiesen, dass eine Zunahme von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) eine bedeutende Rolle bei der Verstärkung der Auswirkung von Mikrowellenstrahlung spielt, was möglicherweise neurodegenerative Erkrankungen verursacht. (eigene Übersetzung)

Volltext: <http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/16123/1/IJEB%2051%283%29%20187-200.pdf>

"Die Freiheit besteht darin, dass man all das tun kann, was einem anderen nicht schadet."

(Art. 4 der Proklamation der Menschenrechte, Französische Nationalversammlung, 1789)

Spermienschädigung durch Mobilfunkfrequenzen

Vorbemerkung: Im EMF-Monitor (5 /2011) veröffentlichte das ECOLOG-Institut die Überblicksstudie von Hartmut Voigt „Unfruchtbarkeit beim Mann als mögliche Folge der Nutzung von Mobiltelefonen“, in der vor dem Schädigungspotential gewarnt wird. Bereits 2010 wurde in der Zeitschrift Umwelt - Medizin - Gesellschaft der Artikel von Desai et al. „Pathophysiologie der Mobilfunkstrahlung: Oxidativer Stress und Karzinogenese mit dem Fokus auf das männliche Fortpflanzungssystem“ (3/2010) publiziert, der die zellulären Wirkmechanismen beschreibt. Dutzende Studien haben inzwischen diese Ergebnisse bestätigt. In der Politik wird dies ignoriert, das Bundesamt für Strahlenschutz reagiert darauf, in dem es einfach behauptet, alle (!) diese Studien erfüllten nicht die wissenschaftlichen Kriterien. Das "British Columbia Centre for Disease Control (BCCDC)" schreibt in seinem Forschungsüberblick: „Oxidativer Stress insgesamt scheint einer der plausibleren Mechanismen bei der durch Hochfrequenzstrahlung verursachten Spermienschädigung zu sein. Er konnte ziemlich durchgängig bei Studien an Mensch und Tier speziell zu Spermien, aber auch allgemein bei anderen Zellen, festgestellt werden. Mechanismen, bei denen oxidativer Stress durch eine Zunahme von ROS und eine Abnahme von Antioxidantien verursacht wird, sind bei neurodegenerativen Erkrankungen, wie Parkinson und Alzheimer, festgestellt worden.“ (S. 272)

Handyexposition verhindert Bildung reifer Spermien

Hypospermatogenese und Spermatozoen-Reifung setzt bei Ratten aus, hervorgerufen durch Mobiltelefon-Befeldung. Hypospermatogenesis and spermatozoa maturation arrest in rats induced by mobile phone radiation.

Meo SA, Arif M, Rashied S, Khan MM, Vohra MS, Usmani AM, Imran MB, Al-Drees AM; Erschienen in: J Coll Physicians Surg Pak 2011; 21 (5): 262 - 265

„Die Handy-Exposition für 60 Min./Tag verursachte in den Hoden von drei Ratten (18,75%) im Vergleich zur Kontrollgruppe Hypospermatogenese und einen Reifungs-Stillstand. Es wurden jedoch keine abweichenden Ergebnisse bei den Ratten gefunden, die für 30 Min./Tag für eine Gesamtdauer von drei Monaten exponiert wurden. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass eine anhaltende Exposition bei Mobiltelefonen Hypospermatogenese und Reifungs-Stillstand in den Spermatozoen von Albino-Wistar-Ratten verursachen kann.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19280&sid=73639c614e4847401255d2f267be1ced&form=8&pag_idx=0&l=g

Volltext: <http://www.cpsp.edu.pk/jcpsp/archive/2011/May2011/02.pdf>

Die Wirkung einer gepulsten 900 MHz GSM-Handy-Befeldung auf die Akrosom-Reaktion, die Kopf-Morphometrie und die Zona-Bindung von menschlichen Spermatozoen. The effect of pulsed 900-MHz GSM mobile phone radiation on the acrosome reaction, head morphometry and zona binding of human spermatozoa.

Falzone et al., Int J Androl 2011; 34 (1): 20 – 26

Die Spermien wurden mit einer Frequenz von 900 MHz, einem SAR von 2 W/kg kontinuierlich 1 Stunde bestrahlt. Die Bestrahlung wirkte sich auf die Größe der Spermien (morphometrische Parameter), die Bindungsfähigkeit an die Eihülle (Zona pellucida), nicht aber auf die Akrosom – Reaktion (Freisetzung von Enzymen am Spermienkopf):

„Die Befeldung beeinflusste nicht die Akrosom-Reaktion. Die Analyse der morphometrischen Parameter deckte bei allen morphometrischen Parametern der exponierten Spermien-Proben im Vergleich zu den nicht-exponierten Kontrollen eine statistisch signifikante Verminderung auf. Bei den exponierten Spermien gab es im Vergleich zu den Kontrollen eine statistisch signifikante Reduktion der Zona pellucida-Bindung.

Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass, obwohl die hochfrequente elektromagnetische Feld-Exposition nicht nachteilig die Akrosom-Reaktion beeinflusste, sie eine signifikante Wirkung auf die Spermien-Morphometrie hatte. Zusätzlich wurde eine signifikante Verminderung der Spermien-Bindung an die Hemizona beobachtet. Diese Ergebnisse könnten auf eine signifikante Wirkung von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern auf das Spermien-Fertilitäts-Potenzial hinweisen.“ (EMF-Portal)

<http://www.emf-portal.de/viewer.php?sid=b1982d662a932248c4ffa0a6f873fa6b&form=8&aid=18046&l=g>

UMTS Frequenz macht Rinder-Spermien langsam

In vitro-Wirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Wellen auf die Rinder-Spermatozoen-Motilität. In vitro effects of radiofrequency electromagnetic waves on bovine spermatozoa motility.

Lukac N, Massanyi P, Roychoudhury S, Capcarova M, Tvrda E, Knazicka Z, Kolesarova A, Danko J; Erschienen in: J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng 2011; 46 (12): 1417 - 1423

Es wurden die möglichen Wirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern auf die Rinder-Spermienmotilitäts-Parameter in Bezug zur Expositions-Dauer untersucht. UMTS Frequenz, 1800 MHz Expositionszeit: kontinuierlich für 30, 120, 420 Min. Der Prozentsatz motiler Spermatozoen zeigte bei den exponierten Proben im Vergleich zu den schein-exponierten Proben nach 120 und 240 Minuten Exposition eine signifikante Abnahme. Der durchschnittliche Distanzweg nahm bei den exponierten Proben nach 30 und 420 Minuten Exposition signifikant ab. Die Parameter der Geschwindigkeiten entlang der ermittelten Bahn bzw. zurückgelegten Distanzen nahmen bei den befeldeten Spermatozoen-Proben im Vergleich zu den Kontrollen nach 30-minütiger Exposition zu, aber nahmen nach 420 Minuten Exposition ab. Dies deutet auf eine anfängliche Stimulation und auf eine nachfolgende Geschwindigkeits-Hemmung der Rinder-Spermien hin. Eine signifikante Abnahme der seitlichen Kopfauslenkung (ALH) wurde bei den exponierten Spermien-Proben nach 420-minütiger Exposition aufgedeckt. Allgemein deuten die Daten auf eine negative Zeit-abhängige Wirkung der elektromagnetischen 1800 MHz-Hochfrequenz-Feld-Exposition auf die Rinder-Spermienmotilität hin. (Abstrakt, EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19704&sid=47296b5eba66254ffd0b1a03eee2b753&form=8&pag_idx=0&l=g

Forschungsüberblick Reproduktionsorgane

Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system. Wirkung der Exposition bei elektromagnetischen Feldern auf das Fortpflanzungssystem.

Gye MC, Park CJ; Erschienen in: Clin Exp Reprod Med 2012; 39 (1): 1 - 9

In ihrem Review arbeiten die Autoren Gye / Park den internationalen Forschungsstand auf und schlussfolgern: „In-vitro- und In-vivo-Studien haben gezeigt, dass die Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern die Sexualhormone, die Gonadenfunktion, die Entwicklung von Embryos, die Schwangerschaft sowie die Entwicklung von Föten verändert. Bei diesen Wirkungen gab es Unterschiede je nach Frequenz, Expositionsdauer und Stärke der elektromagnetischen Felder. In der modernen Gesellschaft können die Menschen während häuslichen und beruflichen Tätigkeiten verschiedenen Arten elektromagnetischer Felder nicht mehr ausweichen. Ihnen sollten aber die biologischen Risiken von elektromagnetischen Feldern bewusst sein. Um das Fortpflanzungspotential zu erhalten, bedarf es Bemühungen, die Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern zu vermeiden. Es sind auch Techniken erforderlich, um sich vor der Strahlung zu schützen oder diese zu verringern.“ (Eigene Übersetzung)

Volltext: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3341445/pdf/cerm-39-1.pdf

Pathologische Veränderungen durch ROS

Beweis für Auswirkungen der Exposition gegenüber Handy-Strahlung auf die Fortpflanzung bei männlichen Ratten: Die Rolle von reaktiven Sauerstoffspezies. Evidence for mobile phone radiation exposure effects on reproductive pattern of male rats: role of ROS.

Kesari KK, Behari J., Electromagn Biol Med. 2012 Sep;31(3):213-22. Bio-electromagnetic Laboratory, School of Environmental Sciences, Jawaharlal Nehru University, Neu-Delhi, Indien

„Zusammenfassung: Der Zusammenhang zwischen elektromagnetischen Feldern im Mikrowellenbereich, die von Handys ausgehen, und der Unfruchtbarkeit ist der Gegenstand einer fort dauernden Diskussion. Es wird die These vertreten, dass sich diese Strahlung auf die Fortpflanzung auswirkt, indem die Biochemie der Spermazellen angegriffen wird. Um der Frage mit mehr Nachdruck nachzugehen, wurden 70-Tage-alte Wistar-Ratten (Laborratten) (n = 6) für zwei Stunden pro Tag für 45 Tage Handystrahlung ausgesetzt. Die so gewonnenen Daten wurden mit denen einer scheinexponierten Gruppe (n = 6) verglichen. Es wurde eine deutliche Abnahme (P < 0.05) beim Testosteron und eine Zunahme der Aktivität von Caspase 3 bei den exponierten Tieren festgestellt. Es wurden auch Fehlbildungen bei Spermienköpfen und dem Mittelstück der Ummantelung der Mitochondrien in Spermien beobachtet, und zwar anhand von Aufnahmen mit einem Transmissionselektronenmikroskop (TEM). Darüber hinaus hatten die exponierten Ratten deutlich weniger Nachkommen, und diese hatten auch ein geringeres Gewicht, im Vergleich zu den scheinexponierten Tieren. Eine Verringerung des Testosterons und eine Zunahme von Caspase-3 sowie Missbildungen bei den Spermazellen könnten durch eine Überproduktion von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) in den Tieren verursacht werden, die der Handystrahlung ausgesetzt werden. Unsere Ergebnisse zu diesen Biomarkern sind deutliche Hinweise auf mögliche gesundheitliche Auswirkungen wiederholter Exposition gegenüber Mobilfunkstrahlung.“ (eigene Übersetzung)

Zusammenfassung im EMF-Portal: "Im Vergleich zu scheinexponierten Ratten zeigten die Spermatozoen von exponierten Ratten

signifikante morphologische Veränderungen im Mittelstück, in den Mikrotubuli, in den Mitochondrien, in den Membranen und Verformungen im Kopfstück. Es wurde ein statistisch signifikanter Anstieg in der Caspase-3-Aktivität in den Spermien von exponierten Tieren im Vergleich zu scheinexponierten Tieren festgestellt. Der Serum-Testosteron-Gehalt war signifikant erniedrigt bei exponierten Ratten im Vergleich zu scheinexponierten Ratten. Exponierte Eltern hatten signifikant kleinere Würfe und das durchschnittliche Körpergewicht der Jungen war geringer im Vergleich zu Nachkommen von scheinexponierten Eltern."

<http://www.emf-portal.de/viewer.php?l=g&aid=21125>

Einfluss von Mikrowellen im X-Band auf die Ätiologie der männlichen Infertilität. Impact of microwave at X-band in the aetiology of male infertility.

Kumar S, Behari J, Sisodia R, Electromagn Biol Med. 2012 Sep;31(3):223-32.

„Zusammenfassung. Berichte über eine Abnahme bei der männlichen Fruchtbarkeit haben ein neues Interesse an der Beurteilung der Rolle der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern bei der Ätiologie menschlicher Unfruchtbarkeit geweckt. Dabei geht es sowohl um die Exposition in der Umwelt als auch am Arbeitsplatz. Die Funktion der Hoden ist besonders anfällig gegenüber elektromagnetischen Feldern. Der Zweck der vorliegenden Arbeit war die Untersuchung der Auswirkung elektromagnetischer Felder bei 10 GHz auf das Fortpflanzungssystem männlicher Albinoratten. Außerdem wurden die möglichen ursächlichen Faktoren für solche Wirkungen der Exposition untersucht. Die Studie wurde an zwei Gruppen 70-Tage-alter, erwachsener, männlicher Albinoratten durchgeführt. Eine Gruppe wurde scheinexponiert und eine wurde einem Feld bei 10 GHz ausgesetzt (2 Stunden pro Tag für 45 Tage). Sofort nach Ende der Exposition wurden die Tiere sezziert und die Samenzellen wurden aus dem Kopf- und Schwanzbereich der Hoden entnommen, Malondialdehyd (MDA), Melatonin und Creatin-Kinase zu analysieren. Die Ergebnisse zur Creatin-Kinase zeigten ein erhöhtes Maß an Phosphorylierung, wodurch nach der Exposition gegenüber den elektromagnetischen Feldern (EMF) in den Samenzellen Creatin in Creatin-Phosphat umgewandelt wird. Die EMF-Exposition führt auch zu einer Verringerung der Konzentration von Melatonin und MDA. Daraus wird gefolgert, dass die Exposition gegenüber Mikrowellenstrahlung sich ungünstig auf die männliche Fruchtbarkeit auswirken könnte, indem es bei den oben genannten Bestimmungsfaktoren zu einer Verringerung kommt. Diese Ergebnisse weisen auf die schädlichen Wirkungen dieser Art der Strahlung auf die Fortpflanzung bei männlichen Ratten hin.“ (Eigene Übersetzung, PMID: 22897403 [PubMed - in process])

"Im Vergleich zur scheinexponierten Gruppe waren in der exponierten Gruppe der Gehalt an Malondialdehyd und die Aktivität der Kreatinkinase signifikant erhöht, während der Gehalt an Melatonin signifikant erniedrigt war. Außerdem war der Gehalt an Hämoglobin, sowie die Anzahl der Gesamt-Leukozyten, Neutrophilen, Lymphozyten, Thrombozyten und roten Blutkörperchen in den exponierten Tieren signifikant erniedrigt, verglichen mit den scheinexponierten Tieren. Die Autoren schlussfolgern, dass die Ergebnisse auf schädigende Wirkungen von 10 GHz elektromagnetischen Feldern auf die Fortpflanzungsmuster von männlichen Ratten hindeuten." (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=21122&sid=a5064a974413c6a96d354af692a1d718&sform=8&pag_idx=0&l=g

Spermienschädigung und Laptop

Die Nutzung von Laptop-Computern, die mit dem Internet über WiFi verbunden sind, vermindert die menschliche Spermienmotilität und erhöht die Spermien-DNA-Fragmentierung. Use of laptop computers connected to internet through Wi-Fi decreases human sperm motility and increases sperm DNA fragmentation.

Avendano C, Mata A, Sanchez Sarmiento CA, Doncel GF; Erschienen in: Fertil Steril 2012; 97 (1): 39 - 45.e2

Es wurden die Wirkungen von Laptop PC, die mit WLAN arbeiten, auf menschliche Spermien untersucht. Ergebnis: „Die exponierten Spermien- Proben zeigten eine signifikante Abnahme der progressiven Spermienmotilität und einen Anstieg bei der DNA Fragmentierung. Die Werte der toten Spermien zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Die Autoren spekulieren, dass das Halten eines drahtlos mit dem Internet verbundenen Laptops auf dem Schoß in der Nähe der Hoden zu verminderter männlicher Fertilität führen könnte.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19930&sid=58f073b4509172933bfac551403fd5e8&sform=8&pag_idx=0&l=g

WLAN, GSM und UMTS führen zu oxidativem Stress in Hoden

Wi-Fi (2.45 GHz)- und Handy (900 und 1800 MHz)-induzierte Risiken auf oxidativen Stress und Elemente in der Niere und den Hoden von Ratten während der Trächtigkeit und der Entwicklung der Nachkommen. Wi-Fi (2.45 GHz)- and Mobile Phone (900 and 1800 MHz)-Induced Risks on Oxidative Stress and Elements in Kidney and Testis of Rats During Pregnancy and the Development of Offspring.

Von: Ozorak A, Naziroglu M, Celik O, Yuksel M, Ozcelik D, Ozkaya MO, Cetin H, Kahya MC, Kose SA; Biol Trace Elem Res 2013

Es wurden die Wirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern auf den oxidativen Stress und den Gehalt an Spurenelementen in der Niere und den Hoden von Ratten untersucht. 32 trächtige Ratten und nach dem Werfen 96 männliche Junge (weibliche Junge wurden aus der Studie ausgeschlossen) wurden gleichmäßig auf 4 Gruppen aufgeteilt: 1.) Käfig-Stress (Schein-Exposition und/oder Käfigkontrolle, widersprüchliche Angaben), 2.) Exposition bei 2,45 GHz, 3.) Exposition bei 900 MHz und 4.) Exposition bei 1800 MHz. Der Gehalt an Spurenelementen wurde gemessen, weil diese oft als Co-Faktoren für antioxidative Enzyme fungieren und in Prozesse involviert sind, die oxidativen Stress verhindern. Ergebnisse nach 6 - wöchiger Exposition:

"Im Alter von 6 Wochen zeigten die exponierten Ratten im Vergleich zu Ratten der Kontrollgruppe eine signifikant erhöhte Konzentration an Eisen in der Niere und in den Hoden, jedoch war der Gehalt an Kupfer und reduziertem Glutathion sowie der Gesamt-Antioxidantien-Status signifikant verringert.

Die Autoren schlussfolgern, dass die Exposition bei hochfrequenten elektromagnetischen Feldern oxidativen Stress verursachte und den Gehalt an Antioxidantien verringerte." (EMF-Portal)

www.emf-portal.de/viewer.php?aid=23656&sid=6b7ddadecbde7d518d7530f2ac78ae2e&sform=8&pag_idx=0&l=g

Melatonin schützt vor Spermienschädigung durch WLAN

Schützende Wirkung von Melatonin vor oxidativer Schädigung im Ratten-Hoden, die durch drahtlose Geräte (2,45 GHz) ausgelöst wurde. Protective effects of melatonin against oxidative injury in rat testis induced by wireless (2.45 GHz) devices.

Oksay T, Naziroglu M, Dogan S, Guzel A, Gumral N, Kosar PA; Andrologia. 2012 Nov 12. doi: 10.1111/and.12044

Es sollte die Wirkung einer Exposition bei einem 2,45 GHz elektromagnetischen Feld auf oxidativen Stress in Ratten-Hoden sowie die eventuell schützende Wirkung von Melatonin untersucht werden, Ergebnisse: „Zwischen den Gruppen wurde kein signifikanter Unterschied im Gewicht der Hoden gefunden. Die Werte für die Lipidperoxidation waren in der exponierten Gruppe signifikant höher als in der Käfigkontrolle und der Schein-Expositions-Gruppe. Allerdings fanden sich bei den exponierten Tieren mit Melatonin im Vergleich zu den exponierten Tieren ohne Melatonin signifikant niedrigere Werte für die Lipidperoxidation. In der exponierten Gruppe ohne Melatonin war der Gehalt an Glutathion verglichen mit den Kontrollgruppen signifikant erniedrigt. Die Enzymaktivität der Glutathionperoxidase war in der exponierten Gruppe mit Melatonin-Behandlung im Vergleich zur exponierten Gruppe ohne Melatonin und den Kontrollgruppen signifikant erhöht... Die Autoren schlussfolgern, dass eine Exposition bei einem elektromagnetischen Feld oxidative Schäden in Ratten-Hoden hervorrufen könnte. Eine Melatonin-Gabe könnte diese oxidativen Schäden verhindern und das antioxidative System unterstützen.“ (EMF - Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=21462&sid=1c46508e5e1b4f1371f40aaa333aa725&sform=8&pag_idx=0&l=g

900 MHz beeinflussen Hoden der Ratte

Der Einfluss der pränatalen Exposition bei einem elektromagnetischen 900-Megahertz-Feld auf den 21 Tage-alten Hoden der Ratte. The effect of prenatal exposure to 900-megahertz electromagnetic field on the, 21-old-day rat testicle.

.Hanci H, Odaci E, Kaya H, Aliyazicioglu Y, Turan I, Demir S, Colakoglu S; Erschienen in: Reprod Toxicol 2013; 42 : 203 - 209

„Trächtige Ratten wurden in zwei Gruppen aufgeteilt, eine Kontrollgruppe (KG) und eine exponierte Gruppe (EMFG) (n = 3 pro Gruppe). EMFG wurden vom 13. bis zum 21. Tag der Trächtigkeit gegenüber 900-MHz EMF exponiert. Die Hoden der neugeborenen Ratten der Kontrollgruppe und der exponierten Gruppe wurden im Alter von 21 Tagen entnommen und untersucht. Lipidperoxidation und DNA-Oxidationsstufen, Apoptose-Rate und histopathologische Veränderungen wurden verglichen. Die pränatal exponierten Ratten (NEMFG) zeigten im Vergleich zu den Ratten der Kontrollgruppe (NKG) Unregelmäßigkeiten in der Basalmembran und dem Epithel der Samenkanälchen, unreife Keimzellen im Lumen, einen verkleinerten Durchmesser der Samenkanälchen und eine geringere Dicke des Samenkanälchen-Epithels. Die Apoptose-Rate, die Lipidperoxidation und der DNA-Schaden waren in der exponierten Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe erhöht. Die Autoren schlussfolgern, dass die pränatale Exposition bei einem hochfrequenten elektromagnetischen Feld (900 MHz EMF) eine schädliche Wirkung auf die Hoden von 21 Tage alten Ratten haben könnte.“ (WIK-Newsletter 122)

<http://www.emf-portal.de/viewer.php?l=g&aid=23648>

Schwangerschaft - Embryo - Verhaltensstörungen

Studie sieht Elektrosmog als Asthmarisiko bei Kindern

Mütterliche Exposition bei Magnetfeldern während der Schwangerschaft in Bezug auf das Risiko von Asthma bei den Nachkommen. Maternal exposure to magnetic fields during pregnancy in relation to the risk of asthma in offspring.

Li DK, Chen H, Odouli R; Erschienen in: Arch Pediatr Adolesc Med 2011; 165 (10): 945 - 950

Im Ärzteblatt 02.08.2011 wird das Studienergebnis ausführlich besprochen, wir zitieren Auszüge: „Kinder erkranken dreimal häufiger an Asthma, wenn ihre Mutter während der Schwangerschaft erhöhten elektromagnetischen Feldern exponiert war. Dies ergab eine prospektive Kohortenstudie in den Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine (2011; doi:10.1001/archpediatrics.2011.135). Die Assoziation war dosisabhängig, eine Kausalität kann sie nicht herstellen. Asthma gehört zu den häufigsten Erkrankungen bei Kindern. Die Prävalenz ist in vielen Industrieländern gestiegen. In den USA wird die Diagnose mittlerweile bei 13 Prozent aller Menschen unter 18 Jahren gestellt, berichten De-Kun Li vom Forschungszentrum der Krankenkasse Kaiser Permanente in Oakland und Mitarbeiter, die einen möglichen Zusammenhang mit der ebenfalls gestiegenen Exposition mit elektromagnetischen Feldern („Elektrosmog“) sehen. Elektromagnetische Felder entstehen in der Umgebung von Stromleitungen, elektrischen Geräten und natürlich auch von schnurlosen Telefonen. Ende der 90er Jahre hatten die Forscher den Einfluss von elektromagnetischen Feldern auf die Fehlgeburt rate untersucht. Dazu waren 969 Schwangere mit einem mobilen Messgerät ausgerüstet worden, das alle 10 Sekunden die elektromagnetische Feldstärke misst und die Ergebnisse speichert. Die Schwangeren hatten das Gerät jeweils einen Tag im ersten und zweiten Trimenon getragen.

Die Auswertung ergab, dass Schwangere mit der höchsten Exposition tatsächlich signifikant häufiger eine Fehlgeburt erlitten (Epidemiology 2002; 13: 9-20)... Die Analyse ergibt, dass die Mütter der 130 Kinder, die bis zum 13. Lebensjahr an Asthma erkrankten, in der Schwangerschaft signifikant höheren elektromagnetischen Feldern ausgesetzt waren. Die Assoziation war dosisabhängig, was ein Hinweis auf eine Kausalität ist: Pro 1 Milligauss „Elektrosmog“ in der Umgebung stieg das Asthmarisiko der Kinder um 15 Prozent (Hazard Ratio 1,15; 95-Prozent-Konfidenzintervall 1,04-1,27). Kinder von Schwangeren mit der – allerdings seltenen – höchsten Exposition erkrankten 3,5-fach häufiger (Hazard Ratio 3,52; 1,68-7,35). Bei einer mittleren Exposition, die bei der Mehrzahl der Schwangeren vorlag, stieg das Risiko tendenziell noch um 74 Prozent (Hazard Ratio 0,93-3,25). Diese Assoziation war nicht signifikant. Ansonsten sind die Daten statistisch eindeutig...“

Quellen: <http://www.aerzteblatt.de/v4/news/news.asp?id=46836>

www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19470&sid=48d62011840dc1ca886f4162f0cce052&sform=7&pag_idx=0&l=g

Homepage des Studienleiters:

http://www.dor.kaiser.org/external/De-Kun_Li/

Handynutzung, Schwangerschaft und Aufmerksamkeitsstörung ADHS

Fetal Radiofrequency Radiation Exposure From 800-1900 Mhz-Rated Cellular Telephones Affects Neurodevelopment and Behavior in Mice. Fötale hochfrequente Feld-Exposition bei 800-1900 MHz-Mobiltelefonen beeinflusst die Entwicklung des Nervensystems und das Verhalten bei Mäusen.

Aldad TS, Gan G, Gao XB, Taylor HS; Erschienen in: Sci Rep 2012; 2 : 312

Handystrahlung könnte die Gehirnentwicklung von Ungeborenen im Mutterleib stören. Hinweise darauf haben Forscher in Experimenten mit Mäusen gefunden. Setzten sie trächtige Mäuseweibchen der elektromagnetischen Strahlung eines Mobiltelefons aus, entwickelten deren Jungen später Verhaltensstörungen. Diese hätten denen von menschlichen Kindern mit der Aufmerksamkeitsstörung ADHS geglichen. Die im Mutterleib der Strahlung ausgesetzten Mäuse seien hyperaktiv, weniger ängstlich und hätten Gedächtnisprobleme gezeigt, berichten die Forscher im Fachjournal „Scientific Reports“. Die Strahlenbelastung im Mutterleib löste bei den Mäusejungen auch physiologische Veränderungen im Gehirn aus. Dadurch war die Übertragung des Hirnbotsenstoffs Glutamat bei diesen Tieren gestört. Betroffen von diesen Veränderungen sei vor allem der sogenannte präfrontale Cortex, ein Hirnzentrum, das auch bei ADHS eine wichtige Rolle spiele, sagen die Forscher. „Dies ist der erste experimentelle Nachweis von krankhaften Veränderungen der Hirnfunktionen, die durch eine Belastung mit Handystrahlung im Mutterleib hervorgerufen wurden“, schreiben Tamir Aldad von der Yale University in New Haven und seine Kollegen. Es sei nicht verwunderlich, dass man ähnliche Effekte in Studien mit erwachsenen Tieren bisher nicht gefunden habe. Denn das Gehirn Ungeborener reagiere besonders sensibel auf Umwelteinflüsse. Noch könne man diese bei Mäusen beobachteten Effekte nicht einfach auf den Menschen übertragen, betonen die Forscher. Aber auch beim Menschen wisse man, dass es während der Entwicklung des Fötus kritische Zeitfenster gebe, in denen das Gehirn besonders empfindlich für Umwelteinflüsse sei. „Wir brauchen jetzt weitere Experimente um herauszufinden, ob eine Strahlenbelastung im Mutterleib beim Menschen ein Risiko bedeutet“, meinen Aldad und seine Kollegen. Für ihre Studie hatten die Forscher 53 trächtige Mäuseweibchen in Käfigen gehalten, auf deren Oberseite ein angeschaltetes Handy befestigt war. Bei der Kontrollgruppe blieb dieses Handy ausgeschaltet. Das Mobiltelefon sendete Strahlung mit einer spezifischen Absorptionsrate (SAR) von weniger als 1,6 Watt pro Kilogramm (W/kg). Die gesetzliche Obergrenze in der Europäischen Union liegt bei 2 W/kg.

Die Forscher unterzogen den Nachwuchs aller Mäuseweibchen mehreren Tests, die im Abstand mehrerer Wochen wiederholt wurden. Geprüft wurden das Gedächtnis der Tiere, die Ängstlichkeit und die Aktivität. In allen Tests habe man signifikante Unterschiede zwischen den bestrahlten und den unbestrahlten Mäusen festgestellt, sagen die Wissenschaftler. Weitere Tests enthüllten auch die zugrundeliegenden neurophysiologischen Unterschiede.

Volltext: <http://www.nature.com/srep/2012/120315/srep00312/full/srep00312.html>

Korrektur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3575011/pdf/srep01320.pdf>

Bericht: <http://www.nature.com/srep/2012/120315/srep00312/full/srep00312.html>

900 MHz beeinflussen die Eierstöcke

Wirkung von Mikrowellen-Exposition auf die Eierstock-Entwicklung bei *Drosophila melanogaster*. Effect of microwave exposure on the ovarian development of *Drosophila melanogaster*.

Panagopoulos DJ; Erschienen in: Cell Biochem Biophys 2012; 63 (2): 121 - 132

Es wurde untersucht, ob die verminderte Reproduktion bei Insekten (*Drosophila melanogaster*), die in früheren Studien der Autoren nach GSM-Exposition gezeigt wurde, von einer verminderten Entwicklung der Eierstöcke während der Entwicklungsdauer der ersten Eier in den Eierstöcken (Oogenese) von "jungfräulichen" Fliegen begleitet wird. Die Oogenese beginnt zu einem späten Stadium der Verpuppung und dauert bis zu 48 Stunden nach dem Schlüpfen an. Darüber hinaus wollten die Autoren überprüfen, ob die möglichen Wirkungen durch eine Eliminierung der Eier während der frühen und mittleren Oogenese aufgrund eines DNA-Schadens und von Zelltod-Induktion verursacht werden. Befeldung unterhalb der Grenzwerte: Frequenz 900 MHz gepulst, SAR: 0,795 W/kg Maximalwert (gemäß Hersteller-Angabe) Leistungsflussdichte: 0,354 mW/cm², Mittelwert (\pm 0,063 mW/cm²), elektrische Feldstärke: 17,5 V/m, Mittelwert (\pm 3,2 V/m).

„Die Ergebnisse zeigten, dass die Größe der Eierstöcke exponierter Insekten im Vergleich zu den scheinexponierten Insekten signifikant vermindert war. Der Unterschied in der Größe der Eierstöcke zwischen den schein-exponierten und exponierten "jungfräulichen" weiblichen Fliegen erwies sich nach zwei Expositionen (à 6 Min.) als signifikant und war nach 39-45 Stunden nach dem Schlüpfen am ausgeprägtesten (max. Abnahme 29,75%), als sich die ersten Eier in den Stadien der mittleren bis späten Oogenese befanden. Die Ergebnisse der DNA-Fragmentierung und des Zelltods werden nicht komplett gezeigt, aber die Autoren geben an, dass es einen großen Prozentsatz an DNA-Schaden und Zelltod gab (durchschnittlich 54,42% TUNEL-positive Zellen in den exponierten Insekten, 6,98% in den scheinexponierten). Insgesamt zeigten die Ergebnisse, dass eine GSM-Exposition die Entwicklung der Eierstöcke bei *Drosophila melanogaster* verzögerte und dass diese Wirkungen möglicherweise aufgrund eines DNA-Schadens und durch Zelltod-Induktion in den Eikammer-Zellen während der frühen und mittleren Oogenese verursacht wurden.“ (EMF-Portal)

PubMed-Eintrag: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22367734?dopt=Abstract>

www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20327&sid=cbc8f3e83ddcd7faabc32c028634f985&form=7&pag_idx=0&l=g

Anmerkung: *Drosophila melanogaster*, eine Art der Tauffliege (Fruchtfliege), die als klassisches Versuchstier (Modellorganismus) in der genetischen Forschung und zur Untersuchung der Embryonalentwicklung eingesetzt wird.

Zusammenhang zwischen pränataler Magnetfeld-Exposition und Übergewicht im Kindesalter

Eine prospektive Studie zur in utero-Exposition bei Magnetfeldern und dem Risiko von Fettleibigkeit bei Kindern. A Prospective Study of In-utero Exposure to Magnetic Fields and the Risk of Childhood Obesity.

Li DK, Ferber JR, Odouli R, Quesenberry Jr CP; Erschienen in: Sci Rep 2012; 2 : 540-1 - 540-6

Interpretation der Studie in der WIK-Newsletter 85/2012: „Ein Forscherteam am Kaiser Foundation Research Institut in Oakland, Kalifornien, unter Leitung von De-Kun Li hat in einer prospektiven Kohortenstudie untersucht, ob eine vorgeburtliche Magnetfeldex-

position das Risiko von kindlichem Übergewicht erhöht. Die teilnehmenden Frauen trugen während der Schwangerschaft ein Messgerät, mit dem die Höhe der Magnetfeldexposition erfasst wurde. Bis zu 13 Jahre lang wurden dann von 733 ihrer Kinder die Wachstumsparameter mit durchschnittlich 33 Gewichtsmessungen pro Kind klinisch erfasst. Es zeigte sich, dass Kinder mit einer hohen pränatalen Magnetfeldexposition häufiger eine Fettleibigkeit entwickelten als Kinder mit einer niedrigen Magnetfeldexposition (Chancenverhältnis 1,69; 95% Vertrauensintervall 1,01-2,84). Der Zusammenhang zeigte eine Dosis-Wirkungsbeziehung und war bei solchen Kindern ausgeprägter (mehr als ein 2,3-fach erhöhtes Risiko), die bis zum Ende der Studie beobachtet wurden. Die Assoziation zeigte sich nur für die bleibende, und nicht für die vorübergehende Form der Fettleibigkeit. Die Forscher folgern aus den Ergebnissen, dass eine hohe mütterliche Magnetfeld-Exposition während der Schwangerschaft ein neuer und bisher unbekannter Faktor für die weltweite Epidemie der Fettleibigkeit/ des Übergewichts von Kindern sein könnte.“

Zur selben Studie schreibt das EMF-Portal: „Eine pränatale Exposition bei einem Magnetfeld von mehr als 0,15 μ T stand im Zusammenhang mit einem erhöhten Risiko für Fettleibigkeit bei Kindern im Vergleich zu Kindern, die bei einem niedrigeren Magnetfeld (unter 0,15 μ T) exponiert waren (OR 1,7; KI 1,01-2,84). Ähnliche, jedoch nicht signifikante Ergebnisse wurden bei Kindern mit berechnetem BMI beobachtet. Die Assoziation zwischen pränataler Exposition und Fettleibigkeit wies eine Dosis-Wirkungsbeziehung auf und war stärker bei Kindern, die bis zum Studienende beobachtet wurden. Der Zusammenhang bestand nur bei dauerhafter Fettleibigkeit, jedoch nicht bei vorübergehender Fettleibigkeit. Die Autoren schlussfolgerten, dass die mütterliche Exposition bei einem Magnetfeld von mehr als 0,15 μ T während der Schwangerschaft ein neuer und bisher unbekannter Faktor sein könnte, der zu der weltweiten Epidemie von Fettleibigkeit und Übergewicht im Kindesalter beiträgt.“

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=21031&sid=8e56f41318be26699ff39a28c2d47ccb&form=8&pag_idx=0&l=g

Volltext: www.nature.com/srep/2012/120727/srep00540/full/srep00540.html

Schwangerschaft und oxidativer Stress

2,45 GHz-Mikrowellen-Befeldungsinduzierter oxidativer Stress beeinflusst die Implantation oder Schwangerschaft bei Mäusen, *Mus musculus*. 2.45 GHz microwave irradiation-induced oxidative stress affects implantation or pregnancy in mice, *Mus musculus*.

Shahin S, Singh VP, Shukla RK, Dhawan A, Gangwar RK, Singh SP, Chaturvedi CM; Erschienen in: Appl Biochem Biotechnol 2013; 169 (5): 1727 - 1751

Die Studie ergab, dass durch **Oxidativen Stress** und die Unterdrückung der körpereigenen Antioxidantien die Zellen der **Föten** geschädigt wurden. Die Autoren weisen auf die Konsequenzen hin: Oxidativer Stress, DNA - Strangbrüche, Anormale Schwangerschaft:

„Zusammenfassung: Das vorliegende Experiment wurde dazu konzipiert, die durch eine Befeldung mit einer Mikrowellenstrahlung niedriger Intensität bei 2,45 GHz ausgelöste Stressreaktion zu untersuchen, sowie deren Auswirkung auf die Implantation oder Schwangerschaft bei Mäuseweibchen. Zwölf Wochen alte Mäuse wurden einer Mikrowellenstrahlung (eine kontinuierliche Welle für 2 Stunden pro Tag 45 Tage lang, bei einer Frequenz von 2,45 GHz, Leistungsflussdichte = 0,033549 mW/cm² und einem SAR-Wert = 0,023023 W/kg) ausgesetzt. Am Ende einer Befeldung von insgesamt 45 Tagen wurden die Mäuse sezert, die Implantationsstellen

wurden untersucht, das Blut wurde behandelt, um die Stressparameter zu untersuchen (die Anzahl von Hämoglobin, der roten Blutkörperchen sowie der weißen Blutkörperchen und das Verhältnis zwischen Neutrophilen und Lymphozyten), das Gehirn wurde behandelt, um Comet-Assays durchzuführen, und Plasma wurde für die Schätzung des Stickstoffoxids, des Progesteron und des Estradiol verwendet.

Reaktive Sauerstoffspezies (ROS) und die Aktivitäten von ROS-fangenden Enzymen, der Superoxid-Dismutase, der Katalase und der Glutathion-Peroxidase wurden in der Leber, der Niere und dem Eierstock bestimmt. Wir beobachteten, dass die Implantationsstellen bei mit Mikrowellen bestrahlten Mäusen deutlich beeinflusst waren, im Vergleich zur Kontrollgruppe. Neben einer deutlichen Zunahme an reaktiven Sauerstoffspezies (ROS), an Hämoglobin ($p < 0,001$), der Anzahl roter und weißer Blutkörperchen ($p < 0,001$), des Verhältnisses zwischen Neutrophilen und Lymphozyten ($p < 0,01$), der DNASchädigungen ($p < 0,001$) in den Gehirnzellen und der Konzentration von Estradiol im Plasma ($p < 0,05$), wurde eine deutliche Abnahme der Stickstoffoxidkonzentration ($p < 0,05$) und der Aktivitäten antioxidanter Enzyme bei den Mäusen festgestellt, die der Mikrowellenstrahlung ausgesetzt waren. Unsere Forschungsergebnisse veranlassten uns zu der Schlussfolgerung, dass oxidativer Stress, der durch Mikrowellenstrahlung niedriger Intensität ausgelöst wird, nicht nur die Implantation unterdrückt, sondern auch zu Fehlbildungen beim Embryo führen kann, im Fall, dass die Schwangerschaft fort dauert. Wir weisen auch darauf hin, dass durch Mikrowellenstrahlung ausgelöster oxidativer Stress durch die zunehmende Erzeugung reaktiver Sauerstoffspezies im Körper zu DNA Strangbrüchen in den Gehirnzellen und zum Scheitern der Implantation / Resorption oder einer anormalen Schwangerschaft bei Mäusen führen kann.“ (eigene Übersetzung)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=21672&sid=1a4c95224df282adb8d1dcd5b46df16c&sform=8&pag_idx=0&l=g

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23334843?dopt=Abstract>

„Die Enzymaktivitäten der Superoxid-Dismutase und der Glutathionperoxidase waren in den 30- und 60-Minuten exponierten Gruppen im Vergleich zur Schein-Expositions-Gruppe signifikant erniedrigt, während der Malondialdehyd-Gehalt erhöht war. Im Vergleich zur Schein-Exposition war der Gehalt der Neurotransmitter Noradrenalin und Dopamin in der 10 Minutenexponierten Gruppe signifikant erhöht und in der 60 Minuten-exponierten Gruppe signifikant erniedrigt. Es traten keine Veränderungen im Gehalt der 5-Hydroxyindolyllessigsäure auf.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20145&sid=cb4f4649400aff7843a15bf29123d5f1&sform=8&pag_idx=0&l=g

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22268709?dopt=Abstract>

Einwirkung auf Gehirn & Neurotransmitter des Embryos

Der Einfluss von Mikrowellen-Befeldung von Handys auf das fötale Ratten-Hirn. The influence of microwave radiation from cellular phone on fetal rat brain.

Jing J, Yuhua Z, Xiao-Qian Y, Rongping J, Dong-Mei G, Xi C
Erschienen in: Electromagn Biol Med 2012; 31 (1): 57 - 66

Wie wirkt sich die Strahlung auf den Fötus aus? Es sollte das Ausmaß an oxidativem Stress und der Gehalt an Neurotransmittern im Gehirn von fötalen Ratten, die von einem Handy bestrahlt wurden, untersucht werden. Dazu wurden die trächtigen Ratten in 4 Gruppen aufgeteilt (8 Ratten pro Gruppe): 1.) Schein-Exposition, 2.) 10 Minuten Exposition, 3.) 30 Minuten Exposition und 4.) 60 Minuten Exposition. Am 21. Tag der Trächtigkeit wurden die Ratten getötet und je Ratte 5 Föten aus dem Uterus entnommen. Das Hauptergebnis der Studie: Die Enzymaktivitäten der Radikalfänger Superoxid-Dismutase und der Glutathionperoxidase waren in den 30- und 60-Minuten exponierten Gruppen im Vergleich zur Schein-Expositions-Gruppe signifikant erniedrigt, während der Malondialdehyd-Gehalt, Marker für oxidativen Stress, erhöht war. Es hatte auch Auswirkungen auf die Stress-Hormonachse: Im Vergleich zur Schein-Exposition war der Gehalt der Neurotransmitter Noradrenalin und Dopamin in der 10 Minuten exponierten Gruppe signifikant erhöht und in der 60 Minutenexponierten Gruppe signifikant erniedrigt.

Auswirkungen auf Gehirn & Zellebensfähigkeit

Grüner Tee schützt vor Neuronenschäden

Möglicher Schutz durch Grüntee-Polyphenole vor einer durch 1800 MHz elektromagnetische Felder induzierten Verletzung von kortikalen Neuronen der Ratte. Potential protection of green tea polyphenols against 1800 MHz electromagnetic radiation-induced injury on rat cortical neurons.

Liu ML, Wen JQ, Fan YB, Erschienen in: Neurotox Res 2011; 20 (3): 270 - 276

Die schützenden Wirkungen von Polyphenolen aus Grünem Tee vor einem durch elektromagnetische Befeldung-induzierten Schaden in kultivierten kortikalen **Neuronen** der Ratte sollte untersucht werden. Nach der Bestrahlung wurden die Zellen mit Polyphenolen aus Grünem Tee (verschiedene Konzentrationen) für vier Stunden behandelt. Grüntee-Polyphenole besitzen eine antioxidative Kapazität, eine anti-proliferative Fähigkeit (Zellvermehrung) und anti-karzinogene Eigenschaften bei neurodegenerativen Erkrankungen.

„Die Daten zeigten im TUNEL-Assay und MTT-Test, dass die Mobiltelefon-Exposition für 24 h einen **merklichen neuronalen Zelltod und eine verminderte Zellebensfähigkeit** induzierte. Es wurden schützende Wirkungen der Polyphenole aus Grünem Tee (10 µM) auf die verletzten kortikalen Neuronen gezeigt, indem der Bax-Gehalt getestet wurde. Die durch die Mobiltelefon-Befeldung induzierten Erhöhungen im Gehalt des aktiven Bax (Protein, das den programmierten Zelltod fördert, Anm. DF) wurden signifikant durch die Grünen Tee-Polyphenole gehemmt, wohingegen die Gehalte des insgesamten Bax nach der Behandlung mit den Grünen Tee-Polyphenolen nicht verändert waren. Die Handy-Exposition erhöhte die Proteinexpression von Hsp70 im Vergleich zur scheinexponierten Kontrolle. Die Ergebnisse deuten auf eine neuroschützende Wirkung von Polyphenolen aus Grünem Tee gegenüber einer durch Handy-Befeldung-induzierten Verletzung in kultivierten kortikalen Neuronen der Ratte hin.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=18995&sid=05695234f0cfbc226bb3be0398594e22&sform=8&pag_idx=0&l=g

Mobiltelefonnutzung und Epilepsie

Mobiltelefon-Emission erhöht die interhemispherische funktionelle Kopplung der elektroenzephalographischen Alpha-Rhythmen bei epileptischen Patienten. Mobile phone emission increases inter-hemispheric functional coupling of electroencephalographic alpha rhythms in epileptic patients.

Vecchio F, Tombini M, Buffo P, Assenza G, Pellegrino G, Benvenigla A, Babiloni C, Rossini PM
Erschienen in: Int J Psychophysiol 2012; 84 (2): 164 - 171

In zwei früheren Studien (Vecchio et al. 2007 und Vecchio et al. 2010) wurde darüber berichtet, dass die Exposition bei einem GSM-Mobiltelefon die inter-hemisphärische Synchronisation der temporalen und frontalen EEG-Rhythmen in gesunden jungen und älteren Testpersonen beeinflusst. In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, ob dies noch deutlicher bei Epilepsie-Patienten auftritt, die typischerweise unter anomalen Mechanismen zur Synchronisation der rhythmischen Feuerung von kortikalen Neuronen leiden. Zusammenfassung der Studienergebnisse im emf-portal:

„Im Vergleich zu der Kontrollgruppe zeigten die epileptischen Patienten eine statistisch signifikant höhere inter-hemisphärische Kohärenz der temporalen und frontalen Alphawellen-Rhythmen (ungefähr 8-12 Hz) bei einer GSM-Mobiltelefon-Exposition im Vergleich zur Schein-Exposition. Die Autoren schlussfolgern, dass die Exposition bei GSM-Mobiltelefonen die inter-hemisphärische Synchronisation der dominanten (Alphawellen-) EEG-Rhythmen bei epileptischen Patienten beeinflussen könnte.“

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20245&sid=e7f5865f40ef74da39fc5d14bb54bd95&sform=7&pag_idx=0&l=g



Dokumentiert den Stand der Forschung zu den Auswirkungen auf Kinder



Dokumentiert den Stand der Forschung zur Gentoxizität



Populärwissenschaftliche Darstellung der zellbiologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder

Nichtthermische WLAN-Auswirkungen auf die Zellteilung

Nichtthermische Wirkungen von 2,45 GHz-Mikrowellen auf den Spindelapparat, mitotische Zellen und die Lebensfähigkeit von V-79-Zellen des Chinesischen Hamsters. Non-thermal effects of 2.45GHz microwaves on spindle assembly, mitotic cells and viability of Chinese hamster V-79 cells.

Ballardin M, Tusa I, Fontana N, Monorchio A, Pelletti C, Rogovich A, Barale R, Scarpato R; Erschienen in: Mutation Research - Fundamental and Molecular Mechanism of Mutagenesis 2011: 1 - 9

Zwei Expositions-Gruppen wurden mit 5 und 10 mW/cm² bestrahlt, mit der WLAN-Frequenz von 2,45 GHz. Die Anzahl der abnormen Spindelapparate stieg signifikant an mit erhöhter Leistungsdichte. Sie stieg nicht an in den Temperatur- Kontrollgruppen. Die Anzahl an apoptotischen Zellen war in beiden Expositions-Gruppen signifikant erhöht. Der Mitoseindex nahm ab. Der Tem-

peratureffekt auf die korrekte Anordnung der Spindelapparate war bis zu einer Temperatur von 41°C vernachlässigbar: „Die Autoren stellen die Hypothese auf, dass eine kurzzeitige Mikrowellen-Exposition bei 2,45 GHz eine Veränderung des Spindelapparates bei V79-Zellen hervorruft und diese wiederum ein proapoptotisches Signal darstellt.“ (EMF - Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19499&sid=da23d6bc1e3ff6f7558ab6379317a07b&sform=8&pag_idx=0&l=g

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21827772?dopt=Abstract>

Apoptose: Programmierter Zelltod.

Spindelapparat: Eine spindelförmige Struktur der Zelle, mit deren Hilfe die Chromosomen während der Zellteilung auf die Tochterzellen verteilt werden.

Mitose-Index: Zellteilungs-Index.

Lernen - Gedächtnis - Konzentration - Verhalten

1800 MHz beeinflussen Kurzzeitgedächtnis

Kurzzeit-Gedächtnis von Mäusen ist durch Mobiltelefon-Felder beeinflusst. Short-term memory in mice is affected by mobile phone radiation.

Ntzouni MP, Stamatakis A, Stylianopoulou F, Margaritis LH Erschienen in: Pathophysiology 2011; 18 (3): 193 - 199

Es wurde untersucht, ob eine Mobilfunk-Exposition die Objekt-Wiedererkennung von Mäusen beeinflusst. Die Objekte bestanden aus Würfeln, Pyramiden und Zylindern verschiedener Farben. Expositionsdaten: Frequenz 1800 MHz, elektrische Feldstärke: 17 V/m Durchschnitt über Zeit (gemittelt über 6 min); SAR: 0,22 W/kg Durchschnitt über Masse (Gehirn). Expositionsdauer: 90 min/Tag an 3 Tagen (akute Exposition), 17 Tagen (chronische Exposition-I) oder 31 Tagen (chronische Exposition-II):

„Die Ergebnisse deckten eine größere Wirkung bei der "chronischen Exposition-I" auf, was auf eine mögliche ernsthafte Wirkung des elektromagnetischen Feldes auf die Prozesse der Gedächtniskonsolidierungs-Phase des Wiedererkennungs-Gedächtnis-Prozesses hindeutet. Dies könnte implizieren, dass der erste Angriffspunkt des elektromagnetischen Feldes die entorhinalen und hippocampalen Regionen sein könnte, die an der Objekterkennung beteiligt sind.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=18810&sid=391a344db0e240275642ce353c9b0552&sform=8&pag_idx=0&l=g

Volltext: <http://kyttariki.biol.uoa.gr/EMR-GROUP/Ntzouni-et-al-2010-memory-in%20%20mice.pdf>

WLAN und Arbeitsgedächtnis

Wirkungen von Wi-Fi-Signalen auf die P300-Komponente ereigniskorrelierter Potenziale während einer auditorischen Hayling-Aufgabe. Effects of Wi-Fi signals on the P300 component of event-related potentials during an auditory Hayling task.

Papageorgiou CC, Hountala CD, Maganioti AE, Kyprianou MA, Rabavilas AD, Papadimitriou GN, Capsalis CN Erschienen in: J Integr Neurosci 2011; 10 (2): 189 - 202

Es wurden Effekte auf das Gehirn erforscht, wie sich die Befeldung auf das Arbeitsgedächtnis auswirkt. Die Frequenz betrug 2450 MHz, die Feldstärke 0,49 V/m am Kopf. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass eine WLAN/ WiFi-Exposition Geschlechts-verbundene Veränderungen in der neuronalen Aktivität induzieren könnte, die mit dem Maß der Aufmerksamkeits-Ressourcen verbunden sind. Es wird vermutet, dass die P300-Amplituden (Spannungsänderung, die 300 Millisekunden nach dem Reiz auftritt) sensitiv für das Maß der Aufmerksamkeits-Ressourcen ist, die während der Ausführung einer kognitiven Aufgabe in Anspruch genommen werden.

Schon 2006 legte diese Forschergruppe zu einem ähnlichen Endpunkt ein Ergebnis bei 900 MHz vor. In der Studie „**Akute Mobilfunk-Wirkungen auf die präattentive Funktion**“ wurde untersucht, ob die Exposition (900 MHz, 3 V/m) bei elektromagnetischen Handy-Feldern das Muster der P50-Komponente ereigniskorrelierter Potenziale beeinflusst, die während eines Arbeitsgedächtnis-Tests ausgelöst werden: „Die Ergebnisse liefern den Nachweis, dass die elektromagnetischen Felder, die durch Handys ausgesendet werden, die preattentive (aufmerksamkeitssteuernde, d.V.) Informationsverarbeitung, wie sie durch die P50 evozierten ereigniskorrelierten Potenziale widerspiegelt wird, beeinflussen.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19391&sid=8213c9eecb2028606f5c926840acafd5&sform=8&pag_idx=0&l=g

Hirnareale, die mit Lernen, Gedächtnis und Alzheimer in Verbindung stehen, werden durch elektromagnetische Felder beeinflusst

Proteom-Reaktion des Gehirns nach Ganzkörper-Exposition von Mäusen bei Mobilfunk- oder drahtlosen DECT-Basisstationen.

Brain proteome response following whole body exposure of mice to mobile phone or wireless DECT base radiation.

Fragopoulou AF, Samara A, Antonelou MH, Xanthopoulou A, Papadopoulou A, Vougas K, Koutsogiannopoulou E, Anastasiadou E, Stravopodis DJ, Tsangaris GT, Margaritis LH

Erschienen in: *Electromagn Biol Med* 2012; 31 (4): 250 - 274

In der Studie unter Leitung von Adamantia Fragopoulou und Lukas Margaritis wurden bedeutsame Proteinveränderungen im Gehirn von Mäusen festgestellt, nach einer Ganzkörperexposition gegenüber elektromagnetischen Funkfrequenzfeldern, die von Handys, schnurlosen Telefonen, WLAN und sonstiger drahtloser Computerausrüstung ausgeht. Wichtige Hirnareale, die für das Lernen, das Gedächtnis und andere Funktionen des Gehirns bei Säugetieren benötigt werden, wurden durch die Mikrowellenstrahlung beeinflusst, einschließlich des Hippokampus, des Kleinhirns und des Frontallappens, bei Expositionen *unterhalb* der Sicherheitsrichtlinien der ICNIRP (*Internationale Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung*). Insgesamt wurden 143 Proteine im Gehirn über einen Zeitraum von 8 Monaten durch die Funkfrequenzstrahlung beeinflusst. Damit gibt es neue Beweise für einen möglichen Zusammenhang zwischen alltäglicher Handynutzung, kabellosen Sendegeräten sowie drahtlosen Computergaräten und Symptomen der Elektrosensibilität. Dazu gehören Kopfschmerzen, Schwindel und Schlafstörungen. Weitere Symptome sind Tumore, Alzheimer und sogar Auswirkungen auf den Stoffwechsel.

In der Studie wurde eine dreistündige Handynutzung pro Tag über acht Monate simuliert sowie eine achtstündige DECT-Telefon-Exposition pro Tag über acht Monate. Daneben gab es eine Kontrollgruppe, die einer Scheinexposition ausgesetzt war. Die Ergebnisse zeigten sowohl Herunterregulierungen wie auch Heraufregulierungen bei den Proteinen.

Bei mehreren Proteinen, die im Zusammenhang mit Nervenfunktionen stehen (d. h. das saure Gliafaserprotein (GFAP), das Alpha-Synuclein, der Gliareifungsfaktor Beta (GMF) und das Apolipoprotein E (apoE)), Hitzeschockproteine und Zytoskelettproteine (d. h. Filamente von Nervenzellen und Tropomodulin), zeigte sich eine Beeinflussung durch die Strahlung, wie auch beim Stoffwechsel von Proteinen des Gehirns (d. h. Aspartat-Aminotransferase, Glutamamatdehydrogenase), bei *beinahe allen untersuchten Hirnarealen*.

Adamantia F. Fragopoulou, M.Sc., Doktorandin an der Fakultät für Zellbiologie und Biophysik an der Universität von Athen, Griechenland, leitende Autorin der Studie sagt: "Unsere Studie ist wichtig, denn sie zeigt zum ersten Mal Proteinveränderungen im Gehirn von Mäusen nach der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern und dies insbesondere in den sehr wesentlichen Arealen wie dem Hippocampus, dem Kleinhirn und dem Frontallappen, welche alle beim Lernen, beim Gedächtnis und anderen komplexen Funktionen des Gehirns von Säugern eine Rolle spielen. Wir haben gezeigt, dass 143 Proteine durch elektromagnetische Strahlung verändert werden, wozu Proteine gehören, welche bisher mit Alzheimer, Glioblastomen, Stress und dem Stoffwechsel in Zusammenhang gebracht wurden. Nach eigener Einschätzung wird erwartet, dass diese Studie das Verständnis über solche gesundheitliche Auswirkungen erhellen wird, wie Kopfschmerzen, Schwindel, Schlafstörungen, Gedächtnisstörungen und Hirntumore, welche alle in Zusammenhang stehen mit der Funktionsweise der veränderten Hirnproteine.

.Lukas H. Margaritis, PhD, Professor Emeritus (seit September 2010) für Zellbiologie und Strahlenbiologie, Fakultät für Zellbiologie und Biophysik an der Universität von Athen, Leiter der Athener Forschungsgruppe:

"Diese Vorgehensweise mit hohem Datendurchsatz (Massenbeschreibung der Biomoleküle, ähnlich Microarrays, welche die gesamten Gene eines Organismus analysieren) wie bei der Proteomik wurde bislang in der EMF-Forschung bei Hirngeweben nach Ganzkörperexposition von Modelltieren (Mäusen) bei SAR-Werten unterhalb der Empfehlungen der ICNIRP noch nie angewendet. Dies ist auch das erste Mal, dass die Strahlung der Basisstationen von schnurlosen DECT-Telefonen bei Labortierstudien mit einbezogen wird, und genau genommen bei solchen Auswirkungen auf molekularer Ebene. Die Folgerung dieser Arbeit ist, dass Leute sehr vorsichtig sein sollten, wenn sie Handys direkt an ihrem Körper verwenden (insbesondere direkt neben dem Gehirn), wohingegen die Basisstationen schnurloser DECT-Telefone so weit wie möglich von Orten entfernt liegen sollten, an denen Menschen viele Stunden am Tag verbringen, von Kindern aller Altersgruppen ganz zu schweigen." (Eigene Übersetzung)

Weitere Zusammenfassungen:

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20130&sid=65c217f2010a9819a724e75354ac53fc&sform=7&pag_idx=0&l=g

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22263702?dopt=Abstract>

Glucose mildert Gedächtnisstörungen durch EMF

Glukose-Verabreichung mildert die Defizite des räumlichen Gedächtnisses, hervorgerufen durch chronische schwache Mikrowellen-Exposition. Glucose administration attenuates spatial memory deficits induced by chronic low-power-density microwave exposure.

Lu Y, Xu S, He M, Chen C, Zhang L, Liu C, Chu F, Yu Z, Zhou Z, Zhong M; Erschienen in: *Physiol Behav* 2012; 106 (5): 631 - 637

Durch die Mikrowellenbestrahlung mit 2,45 MHz (Strahlungsstärken 1 mW/cm² räumlich gemittelt, SAR: 0,2 W/kg Durchschnitt über Zeit (Ganzkörper) SAR: 0,7 W/kg Durchschnitt über Zeit (Gehirn)) entstehen Gedächtnis und Verhaltensdefizite bei den exponierten Ratten. Es sollte herausgefunden werden, ob eine Glucose-Gabe dies abmildern kann. Auch wurde die Wirkung von Mikrowellen auf die Glucose-Aufnahme im Hippocampus untersucht werden: „Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass diese Studie zeigte, dass das vom Hippocampus abhängige räumliche Lernen und Gedächtnis durch chronische Mikrowellen-Exposition geschädigt werden könnte und dass eine Glucose-Gabe diese Defizite abmilderte.“(emf-portal)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22564535?dopt=Abstract>

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20709&sid=37295dcf5db88b301bc4df1d00a83e72&sform=8&pag_idx=0&l=g

Negative Auswirkungen von EMF auf das Verhalten

Wirkungen von elektromagnetischer GSM-Frequenz-Befeldung auf einige physiologische und biochemische Parameter von Ratten. Effects of GSM-Frequency Electromagnetic Radiation on Some Physiological and Biochemical Parameters in Rats.

Khirazova EE, Baizhumanov AA, Trofimova LK, Deev LI, Maslova MV, Sokolova NA, Kudryashova NY (2012), Bull Exp Biol Med 153 (6): 816 - 819

Es wurden Verhaltens-Muster und biochemische Stress-Parameter bei Ratten untersucht, die mit einem GSM-Signal exponiert wurden. Die Ratten zeigten Verhaltensänderungen, die mit Veränderungen von klinischen Parametern korrelieren:

„Die Auswertung der Expositions-Wirkungen auf das Antioxidantien-Abwehr-System zeigte, dass im Vergleich zur Kontroll-Gruppe der Gehalt an Lipid-Hydro-Peroxiden 20 Minuten nach der Exposition in männlichen Ratten erniedrigt war. In weiblichen exponierten Ratten wurden 24 Stunden nach der Exposition erhöhte Superoxid-Dismutase-ähnliche Aktivitäten festgestellt. Es traten keine Veränderungen bei anderen Parametern des Antioxidantien-Abwehr-Systems auf.

Die Autoren vermuten, dass eine einzelne Exposition bei einem GSM-Signal mit einer Frequenz von 905 MHz einen Einfluss auf die Mobilität, die Orientierung, den Erkundungsdrang und die Ängstlichkeit von Ratten, sowie auf das Antioxidantien-Abwehr-System haben könnte. Einige der beobachteten Wirkungen könnten abhängig vom Geschlecht des Tieres sein.“ (Emf-portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=21407&sid=0413fdaf4857f99e5b9ac1d99d804d5d&sform=8&pag_idx=0&l=g

Zusammenhang zwischen Alzheimer und gepulsten elektromagnetischen Feldern

Elektromagnetische Puls-Exposition induziert eine Überexpression des Beta-Amyloid-Proteins bei Ratten. Electromagnetic pulse exposure induces overexpression of beta amyloid protein in rats.

Jiang DP, Li J, Zhang J, Xu SL, Kuang F, Lang HY, Wang YF, An GZ, Li JH, Guo GZ
Erschienen in: Arch Med Res 2013; 44 (3): 178 - 184

Zusammenfassung. HINTERGRUND UND ZIELE: Mit der Entwicklung und verbreiteten Nutzung von Technik mit elektromagnetischen Feldern (EMF) konzentrieren sich immer mehr Studien auf den Zusammenhang zwischen EMF und der Alzheimerkrankheit. Der elektromagnetische Puls (EMP) ist eine Art der verbreitet genutzten elektromagnetischen Felder. Diese Studie soll klären, ob die Exposition gegenüber EMP eine Beeinträchtigung der kognitiven Funktion und des Gedächtnisses bewirken kann, was ein möglicher Zusammenhang zwischen EMP und der Alzheimerkrankheit wäre.

METHODEN: 40 gesunde, männliche Sprague-Dawley-Ratten wurden wahllos in vier Gruppen eingeteilt. Die Tiere wurden im Alter von zwei Monaten jeweils 100, 1000 und 10.000 elektromagnetischen Pulsen (Feldstärke 50 kV/m, Wiederholungsrate von 100 Hz) sowie einer Scheinexposition ausgesetzt. Monatlich wurde ein Morris-Wasserlabyrinth (MWL) verwendet, um Veränderungen bei den kognitiven Fähigkeiten und Gedächtnisfähigkeiten zu testen. Die Superoxiddismutase-(SOD)-Aktivität sowie der Glutathiongehalt wurden als Anzeichen für oxidativen Stress verwendet. Die Expression von bestimmten Arten von Hormonen, die mit der Alzheimerkrankheit in Zusammenhang stehen, wurde auch festgestellt.

ERGEBNISSE: Nach der EMP-Exposition konnte man feststellen, dass diese im Vergleich zur scheinexponierten Gruppe eine deutliche Beeinträchtigung der kognitiven Funktionen und des Gedächtnisses hervorrief ($p < 0,05$). Die Bestimmung der Oxidationsanzeichen zeigte eine verringerte SOD-Aktivität und einen verringerten Glutathiongehalt bei den exponierten Gruppen im Vergleich zur scheinexponierten Gruppe. Die immunhisto-chemische Färbung (IHF) zeigte eine Zunahme der Beta-Amyloid-Proteine (A β) bei den gegenüber EMP exponierten Gruppen im Gegensatz zur scheinexponierten Gruppe. Westernblot-Experimente zeigten eine Zunahme bei den Expressionen von A β -Oligomeren und den Beta-Amyloid-Präkursor-Proteinen (APP) bei den EMP-exponierten Gruppen. Eine erhöhte Expression der mit Mikrotubuli zusammenhängenden Protein-1-Leichtkette 3-II (LC3-II) wurde auch gefunden.

SCHLUSSFOLGERUNGEN: Die vorliegenden Ergebnisse zeigten, dass die EMP-Exposition eine langfristige Beeinträchtigung bei den kognitiven Fähigkeiten und dem Gedächtnis von Ratten auslösen kann, was zu Symptomen der Alzheimerkrankheit führt. Dies wird möglicherweise durch verstärkten oxidativen Stress hervorgerufen und hängt mit einer Fehlfunktion der Autophagie zusammen. (Eigene Übersetzung)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23523687?dopt=Abstract>

Auswirkungen von LTE auf die Hirnaktivität

Die Änderung spontaner Niederfrequenzschwankungen, verursacht durch akute Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern. The alteration of spontaneous low frequency oscillations caused by acute electromagnetic fields exposure.

Lv B et al., Clin Neurophysiol. 2013 Sep 4. pii: S1388-2457(13)00976-0. doi: 10.1016/j.clinph.2013.07.018

Zusammenfassung. ZIEL: Die Absicht dieser Studie ist die Bewertung möglicher Veränderung der regionalen Hirnaktivität im Ruhezustand, die durch die akute Exposition gegenüber elektromagnetischen Hochfrequenzfeldern (30 Minuten) gegenüber einem LTE-Signal (Long Term Evolution) ausgelöst wird.

METHODEN: Wir haben eine kontrollierbare LTE-Nahfeld-Expositionsumgebung entworfen. 18 Probanden haben an einem Doppelblind-, Doppelcrossover-, randomisierten und Ausgleichsexperiment teilgenommen, das aus zwei Sitzungen bestand (reale Exposition und Scheinexposition). Die Strahlungsquelle war nahe am rechten Ohr. Die Signale des menschlichen Gehirns im Ruhezustand wurden dann durch eine funktionelle Magnetresonanztomographie vor und nach der Exposition bei beiden Sitzungen aufgenommen. Wir haben die Amplitude der Niederfrequenzfluktuation (ANFF) und die fraktionelle Amplitude der Niederfrequenzfluktuation (fANFF) gemessen, um die spontane Gehirnaktivität zu bestimmen.

ERGEBNISSE: Wir haben den verringerten ANFF-Wert im linken Gyrus temporalis superior, im linken Gyrus temporalis medius, im rechten Gyrus temporalis superior, im rechten Gyrus frontalis medius und im Lobulus paracentralis nach der realen Exposition festgestellt. Der verringerte fANFF-Wert wurde auch im rechten Gyrus frontalis medius und im rechten Lobulus paracentralis festgestellt.

SCHLUSSFOLGERUNGEN: Die Studie liefert die Hinweise, dass eine 30minütige Exposition gegenüber LTE-Hochfrequenzstrahlung die spontanen Niederfrequenzschwankungen in manchen Hirnregionen moduliert.

BEDEUTUNG: Bei der funktionellen Magnetresonanztomographie im Ruhezustand fanden wir die Änderung spontaner Niederfrequenzfluktuationen, ausgelöst durch die akute Exposition gegenüber LTE-Hochfrequenzstrahlung. (Eigene Übersetzung)

Quelle: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24012322>

Querschnittsstudie: Zusammenhang zwischen dem Wohlbefinden von Jugendlichen und dem Gebrauch von Mobiltelefonen

Der Zusammenhang zwischen dem Wohlbefinden von Jugendlichen und dem Gebrauch ihres Mobiltelefons: eine Querschnittsstudie. The relationship between adolescents' well-being and their wireless phone use: a cross-sectional study.

Redmayne M, Smith E, Abramson MJ; Erschienen in: Environ Health 2013; 12 (1): 90

Im WIK-Newsletter 115 (Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste) wird über die Studienergebnisse von Redmayne berichtet:

"Die Exposition von Jugendlichen gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (HF-EMF) hat sich in den letzten Jahren mit dem verstärkten Einsatz von Mobiltelefonen und der Verwendung von schnurlosen Telefonen und WLAN erhöht.

Ziel dieser Studie war es, den Zusammenhang zwischen dem subjektiven Wohlbefinden von neuseeländischen Jugendlichen und der selbstberichteten Nutzung oder Exposition gegenüber schnurlosen Telefonen und Internet-Technologien zu ermitteln.

In dieser Querschnittsstudie beantworteten die Teilnehmer in ihren Schulklassen Fragebögen über die Nutzung ihres Mobil- und Schnurlostelefonen, über ihr Wohlbefinden und über Informationen zu möglichen Stör-faktoren wie z. B. ob sie kurz zuvor eine Grippeerkrankung hatten oder ob sie ein Fernsehgerät im Schlafzimmer haben. Mit Hilfe von Fragebögen an die Eltern konnten zusätzlich Daten über das Vorhandensein von WLAN und Schnurlostelefonen sowie auch deren Modellbezeichnung ermittelt werden. Die Daten wurden mit Hilfe einer ordinalen logistischen Regression, korrigiert für allgemeine Störfaktoren, analysiert. Odds Ratios (OR) und 95%-Konfidenzintervalle (KI) wurden berechnet.

Die Anzahl und Dauer der Mobil- und Schnurlostelefonengespräche wurden mit einem erhöhten Risiko von Kopfschmerzen assoziiert (> 6 Mobiltelefonengespräche über 10 Minuten pro Woche, OR 2,4, KI 1,2-4,8; > 15 Minuten tägliche Nutzung eines Schnurlostelefonen OR 1,74, KI 1,1-2,9). Das Schreiben von Textnachrichten und die ausgedehnte Verwendung von Mobiltelefonen war verbunden mit einem schmerzhaften 'SMS' Daumen. Die Nutzung eines kabelgebundenen Headsets für Mobiltelefone wurde mit Tinnitus assoziiert (OR 1,8, KI 1,0-3,3), während schnurlosen Headsets Kopfschmerzen (OR 2,2, KI 1,1-4,5), seelische Abgeschlagenheit (OR 2,0, KI 1,1-3,8), und das Aufwachen in der Nacht (OR 2,4, KI 1,2-4,8) zugeordnet wurden. Mehrere Schnurlostelefon-Frequenzbänder waren mit Tinnitus, seelischer Abgeschlagenheit und Müdigkeit in der Schule verbunden, während letztere auch mit der Modulation in Zusammenhang stand. Ein Einfluss von WLAN auf das nächtliche Erwachen war weniger wahrscheinlich (OR 0,7, KI 0,4-0,99). In der Nacht von einem Mobiltelefon geweckt zu werden, stand stark im Zusammenhang mit der Müdigkeit in der Schule (OR 3,49, KI 1,97-6,2). Es gab mehr statistisch signifikante Zusammenhänge (36%) als durch Zufall (5%) erwartet werden konnten. In mehreren Fällen handelte es sich um dosisabhängige Beziehungen.

Zur Sicherung des Wohlbefindens junger Menschen empfehlen die Wissenschaftler, die Nutzung von Mobiltelefonen und schnurlosen Telefonen auf weniger als 15 Minuten täglich zu begrenzen und für längere tägliche Gespräche eine Freisprecheinrichtung zu verwenden. Außerdem empfehlen sie den Eltern, Maßnahmen zu treffen, die verhindern, dass junge Menschen von ihren Mobiltelefonen geweckt werden."

Volltext: <http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-12-90.pdf>

Bleiexposition & Handynutzung: größeres ADHS Risiko

Handynutzung, Bleikonzentration im Blut und ADHS bei Kindern: Eine Langzeitstudie. Mobile Phone Use, Blood Lead Levels, and Attention Deficit Hyperactivity Symptoms in Child-ren: A Longitudinal Study.

Byun Y-H, Ha M, Kwon H-J, Hong Y-C, Leem J-H, et al. (2013); PLoS ONE 8(3): e59742. doi:10.1371/journal.pone.0059742.

„Zusammenfassung: Es ist eine allgemeine Besorgnis entstanden, bezüglich negativer gesundheitlicher Auswirkungen der Exposition gegenüber elektromagnetischen Hochfrequenzfeldern auf die Gehirne von Kindern. Der Zweck dieser Langzeitstudie war es, den Zusammenhang zwischen Handynutzung und Symptomen der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) zu erforschen und dabei die zusätzliche Einwirkung von Bleiexposition zu berücksichtigen.

Methoden: In dieser Studie wurden 2.422 Kinder in 27 Grundschulen in 10 Städten in Südkorea untersucht und zwei Jahre später nochmals untersucht. Eltern oder Erziehungsberechtigte wurden Fragebögen gegeben, einschließlich der koreanischen Version der ADHS-Einstufungsskala sowie Fragen zur Handynutzung und soziodemographische Faktoren. Das Risiko von ADHS bei Handynutzung wurde für zwei Zeitpunkte geschätzt, wobei logistische Regression verwendet wurde und diese über einen zweijährigen Zeitraum kombiniert wurde, und zwar unter Verwendung eines verallgemeinerten Schätzungsmodell mit wiederholt gemessenen Variablen zur Handynutzung, der Bleikonzentration im Blut und der ADHS-Symptome, wobei die abhängigen Variablen berücksichtigt wurden.

Ergebnisse: Das Risiko von ADHS-Symptomen im Zusammenhang mit Handynutzung für Telefongespräche, aber der Zusammenhang war begrenzt auf Kinder, die relativ hohen Bleikonzentrationen ausgesetzt waren.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die gleichzeitige Exposition gegenüber Blei und Hochfrequenzstrahlung aufgrund von Handynutzung im Zusammenhang mit einem erhöhten Risiko von ADHS-Symptomen stand, obwohl eine mögliche umgekehrte Kausalität nicht ausgeschlossen werden konnte.“ (Eigene Übersetzung)

<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0059742>

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=22037&sid=20a8c763053eefc3dafdba60ae293801&sform=8&pag_idx=0&l=g

Ausführliche Besprechung der Studie von Prof. Moskowitz (Berkeley): <http://www.diagnose-funk.org/ueber-diagnose-funk/kompakt-monatsinfo/2013-05-06.php>

Auswirkungen auf den Stoffwechsel

Nicht-thermische Wirkungen

Schwache Mikrowellen-Befeldung als Modulator der L-Lactat-Dehydrogenase-Aktivität. Low intensity microwave radiation as modulator of the L-lactate dehydrogenase activity.

Vojisavljevic V, Pirogova E, Cosic I. Erschienen in: Med Biol Eng Comput 2011; 49 (7): 793 - 799

Die biochemische Substanz wurde mit 400 - 975 MHz befeldet, Expositions-dauer: kontinuierlich für 240 s mit schwacher Befeldung zwischen 0,02135 V/m und 2,136 V/m. Es wurden Veränderungen in der Lactat-Dehydrogenase festgestellt. Die Lactat-Dehydrogenase (LDH) ist ein Enzym im Kohlenhydrat-Stoffwechsel. Dieses Enzym ist entscheidend notwendig um Lactat aus Glukose und Glutamin zu bilden. LDH ist an der Umwandlung von Lactat zu Pyruvat beteiligt ist. LDH spielt eine große Rolle bei der Zellproliferation (Vermehrung von Zellen, Zellteilung).

„Die Ergebnisse zeigten, dass die L-Lactat-Dehydrogenase-Enzymaktivität selektiv bei Befeldungen mit bestimmten Frequenzen von 500 MHz (elektrisches Feld: 0,021 V/m - 2,1 V/m) und 900 MHz (elektrisches Feld: 0,021 - 0,21 V/m) anstieg und bei 900 MHz abnahm, wenn das elektrische Feld stärker als 0,67 V/m war. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die L-Lactat-Dehydrogenase-Enzymaktivität durch spezifische Frequenzen einer schwachen Mikrowellen-Befeldung moduliert werden kann. Dieses Ergebnis kann zur Unterstützung der Hypothese dienen, dass schwache Mikrowellen **nicht-thermische Wirkungen** bei Biomolekülen induzieren.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19012&sid=f023100a1d705e15b71d1440dbf4be87&sform=7&pag_idx=0&l=g

Zur Einordnung dieses Vorganges s.a. die Broschüre „Zellen im Strahlenstress“, Seite 29 ff..

Anmerkung: Unterbindet man die LDH-Aktivität, dann kommt es zu einer Reduktion der Zellproliferation (V. R. Fantin, J. St-Pierre, P. Leder, Cancer Cell 9, 425, 2006). Die Inaktivierung der LDH wird als Krebstherapie diskutiert (z.B.: Heiden et al., Science, 324, 1029, 2009). D.h. wenn man die LDH-Aktivität erhöht, könnte man evtl. Krebs verstärken. Tatsächlich wurde gefunden, dass ein hoher LDH-Spiegel mit der Überlebenszeit von Krebspatienten negativ korreliert (Suh & Ahn, European Journal of Cancer, 43, 6, 1051-1059).

Wirkungen der Exposition auf den Nüchtern-Blutzucker

Wirkungen der Exposition bei elektromagnetischen Feldern (EMF), ausgehend von aktivierten Mobiltelefonen, auf den Nüchtern-Blutzucker. Effects of exposure to electromagnetic field radiation (EMFR) generated by activated mobile phones on fasting blood glucose.

Meo SA, Al Rubeaan K; Erschienen in: Int J Occup Med Environ Health 2013; 26 (2): 235 - 241

„Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen der Exposition gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern von Mobiltelefonen auf den Nüchtern-Blutzucker in Wistar Albino Ratten zu bestimmen. 40 männliche Albino-Ratten (Stamm Wistar) wurden in fünf gleichgroße Gruppen eingeteilt. Gruppe A diente als Kontrolle, Gruppe B wurde für weniger als 15 min/Tag der Mobiltelefon-Strahlung ausgesetzt, Gruppe C für 15-30 min/Tag, Gruppe D für 31-45 min/Tag und Gruppe E für 46-60 min/Tag für einen Gesamtzeitraum von 3 Monaten. Der Nüchtern-Blutzucker-Spiegel wurde unter Verwendung der Spektrophotometrie und der Seruminsulinspiegel durch Enzymimmunoassay (Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA)) bestimmt. Das Homöostase Modell (HOMA-B) wurde für die Beurteilung der Beta-Zellen-Funktion und (HOMA-IR) für die Insulinresistenz angewendet.

Wistar Albino Ratten, die der Mobiltelefon-Strahlung für länger als 15 min pro Tag für einen Gesamtzeitraum von 3 Monaten ausgesetzt waren, hatten einen signifikant höheren Nüchtern-Blutzucker- ($p < 0,015$) und Serum-Insulinspiegel ($p < 0,01$) als die Kontrollgruppe. HOMA-IR für Insulinresistenz war in den Gruppen, die für 15-30 und 46-60 min/Tag exponiert waren, signifikant erhöht ($p < 0,003$) im Vergleich zu den Kontrollratten. Die Wissenschaftler schlussfolgern, dass es einen Zusammenhang zwischen langfristiger Exposition gegenüber aktiven Mobiltelefonen und der Erhöhung des Nüchtern-Blutzucker- und des Seruminsulinspiegels in Albino Ratten geben könnte.“ (WIK-Newsletter 120)

<http://www.emf-portal.de/viewer.php?l=g&aid=22812>

Angriffspunkt Zellmembran

GSM-Mobilfunkstrahlung (1.8 GHz) hat Auswirkungen auf Membranrezeptoren der Zellen

Eine 1,8 GHz-Hochfrequenz-Befeldung induziert das EGF-Rezeptor-Clustering und die Phosphorylierung. A 1.8-GHz radio-frequency radiation induces EGF receptor clustering and phosphorylation in cultured human amniotic (FL) cells.

Von: Sun W, Shen X, Lu D, Fu Y, Lu D, Chiang H; Erschienen in: Int J Radiat Biol 2012; 88 (3): 239 - 244

In einer Studie im *International Journal of Radiation Biology* präsentieren W. Sun und Kollegen (Sun et al., 2011) vom *Institute of*

Environmental Medicine an der *Zhejiang University School of Medicine* in Hangzhou (China) ihre Ergebnisse über die Wirkung von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (HF-EMF) auf den EGF-Rezeptor in **menschlichen Fruchtwasser-Zellen**. Dabei untersuchten sie, ob sich nach einer HF-EMF-Befeldung (1.8 GHz GSM Signal, 15 min Dauer) (i) die EGF-Rezeptoren sich auf der Zellmembran gruppieren ("Rezeptor-Cluster-Bildung") und (ii) ob die EGF-Rezeptoren aktiviert (d.h. phosphoryliert) werden. Sun und Kollegen verwendeten unterschiedliche SAR-Werte für die Bestrahlung (SAR = 0.1, 0.5, 1, 2 oder 4 W/kg) um ebenfalls die Effektstärke in Abhängigkeit zur Befeldungsstärke zu ermitteln. Die Untersuchungen ergaben, dass eine EGF-Rezeptor-Cluster-Bil-

dung und eine EGF-Rezeptor-Aktivierung auftritt, wenn die Fruchtwasser-Zellen mit SAR-Werten von 0,5, 1, 2 oder 4 W/kg bestrahlt wurden. Die Studie ist aus dreifachem Grund von besonderem Interesse.

Erstens wird bestätigt, dass eine schwache (ab SAR = 0,5 W/Kg) und relativ kurze (15 min) Befeldung mit HF-EMF biologische Auswirkungen hat.

Zweitens zeigt die Studie, dass die Zellmembran, und vor allem der EGF-Rezeptor, maßgeblich an der Wechselwirkung zwischen HF-EMF und biologischen Systemen beteiligt ist, eine Tatsache, die auch durch andere Studien schon aufgezeigt wurde (z.B. Friedman et al., 2007; Rodemann et al., 2007). Die HF-EMF-induzierte EGF-Rezeptor-Aktivierung ist insbesondere bedeutsam, da eine Veränderung (strukturell und/oder funktionell) am EGF-Rezeptor bei unterschiedlichen Krankheiten eine Rolle spielt, z.B. bei Krebs (Wernicke et al., 2010).

Drittens erbrachte die Studie, dass keine lineare (sondern eine nicht-lineare) Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen HF-EMF-Befeldung und biologischem Effekt gibt: die EGF-Aktivierung trat nicht bei einem SAR-Wert von 0,1 W/kg auf, zeigte sich aber signifikant bei den stärkeren SAR-Werten (0,5, 1, 2 und 4 W/Kg), wobei der größte Unterschied zwischen 0,1 W/kg und 0,5 W/kg zu verzeichnen ist. Dieser Befund bestätigt den schon durch frühere Arbeiten postulierten nicht-linearen Zusammenhang zwischen HF-EMF Intensität und biologischer Effektstärke in Form einer sogenannten Sigmoid-Funktion (Belyaev et al., 2010).

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass die neue Studie von Sun et al. neue Beweise erbringt, dass (i) schwache HF-EMF in der Lage sind biologische Reaktionen zu verursachen, und (ii) dass diese Reaktionen zentrale zelluläre Regelmechanismen betreffen. (Auswertung von Diagnose-Funk)

"Die Ergebnisse zeigten, dass die Hochfrequenz-Exposition bei den SAR-Werten von 0,5, 1, 2 oder 4 W/kg für 15 Minuten im Vergleich zur Schein-Exposition signifikant die EGF-Rezeptor-Cluster-Bildung in den **Fruchtwasser-Zellen** induzierte sowie die Phosphorylierung am Tyrosin-1173-Rest erhöhte, wohingegen bei einem SAR-Wert von 0,1 W/kg keine signifikante Wirkung verursacht wurde. Allerdings zeigten die Ergebnisse ebenfalls, dass es keinen zusätzlichen signifikanten Anstieg bei den Wirkungen über 0,5 W/kg gab. Basierend auf diesen Ergebnissen kommen die Autoren zu dem Schluss, dass Membran-Rezeptoren eins der Hauptangriffsziele sein könnten, an denen die Hochfrequenz-Exposition mit den Zellen interagiert und dass der Schwellenwert der Dosisleistung, im Falle der EGF-Rezeptoren, zwischen einem SAR-Wert von 0,1 und 0,5 liegt." (EMF Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19836&sid=dec5a80f7a099a5803a4f4fb6898e7fe&sform=8&pag_idx=0&l=g

Begriffserklärung:

EGF – Rezeptor: Ein Transmembran-Protein, das an der Regulierung des Zellwachstums und der Zelldifferenzierung beteiligt ist. Der Rezeptor bindet den epidermalen Wachstumsfaktor (EGF) und löst damit eine Signalübertragung in der Zelle aus.

Referenzen

Sun W, Shen X, Lu D, Fu Y, Lu D, Chiang H. 2011. A 1.8-GHz radiofrequency radiation induces EGF receptor clustering and phosphorylation in cultured human amniotic (FL) cells. *International Journal of Radiation Biology*, Early Online, 1-6

Belyaev IY. 2010. Dependence of non-thermal biological effects of microwaves on physical and biological variables: Implications for reproducibility and safety standards. In: Giuliani L, Soffritti M, editors. *Non-thermal effects and mechanisms of interaction between*

electromagnetic fields and living matter. European Journal of Oncology – Library Vol. 5. An ICEMS Monograph. Bologna, Italy: Ramazzini Institute. pp. 187 – 218.

Friedman J, Kraus S, Hauptman Y, Schiff Y, Seger R. 2007. Mechanism of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies. *Biochemical Journal* 405:559 – 568.

Rodemann HP, Dittmann K, Toulany M. 2007. Radiation-induced EGFR-signaling and control of DNA-damage repair. *International Journal of Radiation Biology* 83:781 – 791.

Wernicke A G, Dicker A P, Whiton M, Ivanidze J, Hyslop T, Hammond EH, Perry A, Andrews DW, Kenyon L. 2010. Assessment of Epidermal Growth Factor Receptor (EGFR) expression in human meningioma. *Radiation Oncology* 5:46,

<http://www.ro-journal.com/content/5/1/46>

Pantoffeltierchen reagieren auf GSM Telefonie

Veränderungen bei Paramecium caudatum (Protozoa) in der Nähe eingeschalteter GSM-Telefone. Changes in Paramecium caudatum (Protozoa) near a switched-on GSM telephone.

Cammaerts MC, Debeir O, Cammaerts R, Erschienen in: *Electromagn Biol Med*. 2011 Mar;30(1):57-66

Das Experiment wurde an Pantoffeltierchen (Protozoon Paramecium) durchgeführt. Im PubMed Eintrag heißt es: „Das Protozoon Paramecium caudatum wurde untersucht unter Normalbedingungen und während eines in der Nähe sich befindenden GSM Telefons (900 MHz, 2 W). Exponierte Exemplare bewegten sich langsamer und mehr schlängelnder als normal. Ihre Physiologie wurde beeinflusst: Sie wurden breiter, ihr Cytopharynx (Zellschlund) erschien breiter, ihre pulsierenden Vesikel hatten Schwierigkeiten ihren Inhalt außerhalb der Zelle abzugeben, ihre Cilien bewegten sich weniger effizient und ihre Trichozyten (Zellen in der Haarzwiebel) wurden sichtbar. All diese Effekte könnten von Funktionsstörungen oder Schäden der Zellmembran resultieren. Das erste Ziel von elektromagnetischen Wellen könnte somit die Zellmembran sein.“(eigene Übersetzung)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19261&sid=bfd6f43bcb82980bf3f29cd0cba94534&sform=8&pag_idx=0&l=g

PubMed Eintrag: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21554102?dopt=Abstract>

DNA - (Erbgut) Schäden

DNA-Schäden (Erbgutschäden) können mutagene Veränderungen in Zellen hervorrufen. Werden beschädigte Zellen nicht ausgeschieden (Apoptose) oder repariert, kann dies der Anfang einer Entwicklung zum Krebs sein. Ob die nicht-ionisierende Strahlung Krebs auslösen kann, darüber gibt es heftige Auseinandersetzungen, vor allem deshalb, weil die Industrie dies heftig bestreitet. Mit der ständigen Fixierung auf die Auseinandersetzung, ob die REFLEX-Studie gefälscht sei oder nicht (sie ist es nicht, wofür inzwischen genügend Beweise vorliegen), wird davon abgelenkt, dass dutzende andere Studien vorliegen, die das genotoxische Potential beweisen, nicht zuletzt kann auch die Überproduktion von freien Radikalen (ROS) zu DNA - Schädigungen führen.

DNA-Schäden bei Handy-bestrahlten Mäusen

Die genotoxische Wirkung von hochfrequenten Wellen auf das Gehirn von Mäusen. The genotoxic effect of radiofrequency waves on mouse brain.

Karaca E, Durmaz B, Aktug H, Yildiz T, Guducu C, Irgi M, Koksall MG, Ozkinay F, Gunduz C, Cogulu O; Erschienen in: J Neurooncol 2012; 106 (1): 53 - 58

„Die Ergebnisse zeigten, dass in den exponierten Zellkulturen die Mikronuklei-Rate 11-fach erhöht und die STAT3- Genexpression 7-fach vermindert war. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass Handys die DNA beschädigen und die Genexpression in Hirn-Zellen verändern könnten.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19410&sid=5dba4c93576d9c0728017dc63bdca8b6&form=7&pag_idx=0&l=g

Vierfach Schädigung durch WLAN

2,45 GHz (CW) Mikrowellen-Befeldung verändert die zirkadiane Organisation, das räumliche Gedächtnis, die DNA-Struktur in den Gehirnzellen und Blutzellen-Zählungen von männlichen Mäusen, Mus musculus. 2.45 GHz (CW) microwave irradiation alters circadian organization, spatial memory, DNA structure in the brain cells and blood cell counts of male mice, Mus musculus.

Chaturvedi CM, Singh VP, Singh P, Basu P, Singaravel M, Shukla RK, Dhawan A, Pati AK, Gangwar RK, Singh SP; Erschienen in: Progr Electromagn Res B 2011; 29 : 23 - 42

Selten wurden in einer Studie so viele Parameter gleichzeitig untersucht. Die Bestrahlung von Mäusen mit geringen Intensitäten führte zur Erhöhung der roten und weißen Blutzellen, DNA-Strangbrüchen (der Vorstufe eines Krebsentwicklung) in Hirnzellen und Verhaltensänderungen, u.a. dem Verlust des räumlichen Erinnerungsvermögens und Beeinflussung des Tagesrhythmus. Die Mäuse wurden mit der Frequenz von 2,45 MHz kontinuierlicher Welle 30 Tage lang 2 Stunden täglich bestrahlt, die Leistungsflussdichte betrug $0,02564 \text{ mW/cm}^2$, der SAR – Wert $0,03561 \text{ W/kg}$. Das Ergebnis: „Die Ergebnisse zeigten, dass der größte Teil der motorischen Aktivität der exponierten Tiere während der Lichtphase des Licht-Dunkel-Zyklus (12:12) auftrat. Im Gegensatz dazu war der größte Teil der motorischen Aktivität bei den Tieren vor der Exposition und in einem gewissen Ausmaß auch bei den kurzzeitig-exponierten Tieren (d.h. während der ersten Woche der Exposition) sowie bei den scheinexponierten Tieren auf die Dunkelphase beschränkt.“

Die Mikrowellen-Exposition verursachte einen Anstieg der Erythrozyten und Leukozyten-Zahl, einen signifikanten DNA Einzelstrangbruch in den Gehirn-Zellen und den Verlust des räumlichen Gedächtnisses (es wurde weniger Zeit im Zielquadranten verbracht). Die Spermien-Anzahl und die Spermienmotilität waren bei den exponierten Mäusen im Vergleich zu den Kontrollen nicht

verändert. Es gab zwischen den exponierten Mäusen und den Kontrollen keine signifikanten Unterschiede in den Gehalten der beiden Transaminasen. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass eine kontinuierliche Exposition bei schwacher Mikrowellen-Befeldung eine nachteilige Wirkung auf die Hirn-Funktion haben könnte, indem das zirkadiane System und die Rate des DNA-Schadens verändert werden.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19608&sid=8f64f65c9ee894d85d8f9e78a2144316&form=7&pag_idx=0&l=g

Volltext: <http://www.jpier.org/PIERB/pierb29/02.11011205.pdf>

Hinweis: Im ElektromogReport Oktober 2011 wird die Studie ausführlich besprochen.

DNA-Schäden an Haarwurzeln

DNA-Einzelstrangbrüche in menschlichen Haarwurzeln nach Handytelefonaten. Single-strand DNA breaks in human hair root cells exposed to mobile phone radiation.

Cam ST, Seyhan N; Erschienen in: Int J Radiat Biol 2012; 88 (5): 420 - 424

Es wurden Haarwurzeln untersucht, die acht gesunden Testpersonen unmittelbar vor und nach einem 15-minütigen – und zwei Wochen später nach einem 30-minütigen – Handytelefonat entnommen wurden (GSM 900 MHz, Teilkörper-SAR-Wert lt. Herstellerangabe: $0,974 \text{ W/kg}$). Zur Probenentnahme wurden 6 - 7 Haare mit ihren Wurzeln in einem 6 mal 6 cm großen Bereich hinter dem Ohr, an dem telefoniert wurde, herausgezupft. Die Distanz zwischen den Haaren und dem Mobiltelefon betrug nach Angabe der Autoren 1,5 cm. Mit dem alkalischen Comet-Assay, einer Standard-Nachweismethode, untersuchten die Forscher die Menge an DNA-Einzelstrangbrüchen in den Haarwurzeln-Zellproben. Die Anzahl von DNA-Einzelstrangbrüchen war nach den 15- und 30-minütigen Telefonaten signifikant erhöht. Außerdem fand man signifikant mehr Einzelstrangbrüche nach 30 Minuten als nach 15 Minuten Handynutzung.

Das EMF-Portal zum Ergebnis der Studie: „Die Ergebnisse zeigten, dass eine Exposition bei einem Mobiltelefon für 15 oder 30 Minuten signifikant die DNA-Einzelstrangbrüche in den Haarwurzeln-Zellen in der Nähe des Handys erhöhten. Zusätzlich wurden signifikant mehr DNA-Einzelstrangbrüche nach 30 Minuten als nach 15 Minuten Handy-Nutzung gefunden. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass eine kurzzeitige Handy-Exposition (15 und 30 Minuten) einen signifikanten Anstieg bei den DNA-Einzelstrangbrüchen in menschlichen Haarwurzeln-Zellen in der Nähe des Ohrs verursachte, das für die Handy-Exposition genutzt wurde.“

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20278&sid=ff849d738d6dc322f5fbb8113ab0db14&form=7&pag_idx=0&l=g

PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22348707dopt=Abstract>

1800 MHz verursachen zytotoxische und gentoxische Schäden

Zytotoxische und genotoxische Wirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (GSM 1800 MHz) auf unreife und reife Ratten. Cytotoxic and genotoxic effects of high-frequency electromagnetic fields (GSM 1800MHz) on immature and mature rats.

Sekeroglu V, Akar A, Sekeroglu ZA; Erschienen in: Ecotoxicol Environ Saf 2012; 80 : 140 - 144

In dieser Studie wird nachgewiesen, dass nach einer 1800 MHz Bestrahlung, die bei GSM genutzt wird, in den Knochenmarkszellen deutliche Effekte auftreten. Im Vergleich zur unbestrahlten Gruppe fand man deutliche Veränderungen bei Chromosomenaberrationen, der Anzahl der Mikrokerne, dem Mitotischen Index und der Anzahl der polychromatischen Erythrozyten. Die Studie wird detailliert interpretiert im Fachinformationsdienst ElektrosmogReport Juli 2012. Es wurden die potenziellen zytotoxischen und genotoxischen Wirkungen einer anhaltenden Exposition (45 Tage) bei elektromagnetischen 1800 MHz-Feldern auf die Knochenmarks-Zellen "unreifer" und "reifer" Ratten untersucht. Die Frequenz war 1800 MHz gepulst (PW), Expositionsdauer: kontinuierlich für zwei Stunden/Tag über 45 Tage, die Stärken: SAR: 0,37 W/kg (Ganzkörper) ("unreife" Ratten), SAR: 0,49 W/kg (Ganzkörper) ("reife" (ausgewachsene Ratten); elektrische Feldstärke: 16,62 V/m Mittelwert (\pm 1,67 V/m ("reife" Ratten) ; elektrische Feldstärke: 16,96 V/m Mittelwert (\pm 5,39 V/m ("unreife Ratten").

Hauptergebnis der Studie: „Die Ergebnisse zeigten signifikante Unterschiede in den Chromosomenaberrationen (Anstieg), in der Mikronukleus-Häufigkeit (Anstieg), im Mitoseindex (Abnahme) und im Verhältnis der polychromatischen Erythrozyten (Abnahme) in den Knochenmarks-Zellen aller Expositions-Gruppen im Vergleich zu den Kontrollgruppen. Zusätzlich war der zytotoxische und genotoxische Schaden bei den unreifen Ratten ausgeprägter als bei den reifen Ratten. Die 15-tägige Erholungsphase war bei den unreifen Ratten unzureichend, um den genotoxischen Schaden nach der Exposition zu kompensieren.“ (emf-portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20362&sid=21ff3419f5bf657bf8591b0ae9203bc7&sform=7&pag_idx=0&l=g

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22405939?dopt=Abstract>

Siehe dazu auch die Studie:

Abschätzung des zytogenotoxischen Schadens bei jungen und erwachsenen Ratten, exponiert bei 900 MHz hochfrequenten elektromagnetischen Feldern. Evaluation of the cytogenotoxic damage in immature and mature rats exposed to 900 MHz radio frequency electromagnetic fields.

Sekeroglu ZA, Akar A, Sekeroglu V; Erschienen in: Int J Radiat Biol 2013; 89 (11): 985 - 992

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=22646&sid=793a2fb1a0354cf1532358830654041c&sform=8&pag_idx=0&l=g

Elektrohypersensibilität

Der Streit, ob es Elektrosensibilität gibt, ist eigentlich absurd. Wenn es biologische Effekte der nicht-ionisierenden Strahlung gibt, und daran besteht kein Zweifel, wie nicht zuletzt dieser Report zeigt, dann sind körperliche Reaktionen eine logische Folge. Elektrohypersensible Personen spüren das, was in allen Zellen jedes Menschen vor sich geht. In der Studie von Genuis / Lipp (s.S.5) sind diese Zusammenhänge erstmals gründlich aufgearbeitet.

Elektromagnetische Hypersensibilität - Beweis für ein neuartiges neurologisches Krankheitsbild. Electromagnetic hypersensitivity: evidence for a novel neurological syndrome.

David E. McCarty, M.D., Simona Carrubba, Ph.D., Andrew L. Chesson, Jr., M.D., Clifton Frilot, II, Ph.D., Eduardo GonzalezToledo, M.D., Andrew A. Marino, Ph.D. Int J Neurosci 2011; 121 (12): 670 - 676

Zusammenfassung aus der Studie:

„Ziel: Wir suchten nach einem unmittelbaren Beweis, dass eine akute Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern in Intensitäten, wie sie in der Umwelt vorkommen, somatische Reaktionen hervorrufen kann (EMF-Hypersensibilität).

Methoden: Die Versuchsperson, eine Ärztin, mit EMF Hypersensibilität als Selbstdiagnose, wurde während kontrollierten Provokations- und Verhaltensstudien einem durchschnittlichen elektrischen 60Hz-Feld (über dem Kopf) von 300 V/m ausgesetzt (vergleichbar mit elektromagnetischen Feldern, wie sie in der Umwelt gewöhnlich vorkommen). Ergebnisse: In einem Doppelblind-EMF-

Provokationsverfahren, welches speziell konzipiert wurde, um nicht beabsichtigte wahrnehmbare Hinweise zu minimieren, kam es bei der Versuchsperson zu vorübergehenden Schmerzen, Kopfschmerzen, Muskelzuckungen und ausgelassene Herzschläge innerhalb von 100 Sekunden nach Beginn der EMF-Exposition ($P < 0,05$). Die Symptome wurden in erster Linie durch Feldveränderungen (aus-ein, ein-aus) verursacht, anstatt durch das Vorhandensein eines Feldes, wie ein Vergleich der Frequenzen und der Heftigkeit der Auswirkungen von gepulsten und kontinuierlichen Feldern im Vergleich zu Scheinexpositionen gezeigt hat. Die Versuchsperson hatte keine bewusste Wahrnehmung des Feldes, was aus der Tatsache gefolgert wurde, dass sie im Vergleich zur Scheinexposition dessen Vorhandensein nicht öfter bestätigen konnte.

Diskussion: Bei der Versuchsperson zeigten sich in statistisch zuverlässigem Maße somatische Reaktionen auf die Exposition gegenüber unterschwelligem elektromagnetischen Felder unter Bedingungen, die nach vernünftiger Beurteilung eine ursächliche Rolle von psychologischen Vorgängen ausschloss.

Fazit: Elektromagnetische Hypersensibilität kann als echtes auf Umwelteinflüssen beruhendes neurologisches Krankheitsbild auftreten.“ (Übersetzung Diagnose-Funk)

Quelle PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21793784>

Japanische Studie zur Elektrohypersensibilität

Berichtete funktionelle Einschränkungen bei elektrosensiblen Japanern: eine Fragebogen-basierte Erhebung. Reported functional impairments of electrohypersensitive Japanese: A questionnaire survey.

Kato Y, Johansson O; Erschienen in: Pathophysiology 2012; 19 (2): 95 - 100

"Zusammenfassung: Eine zunehmende Zahl von Menschen weltweit beklagt, dass sie überempfindlich gegenüber elektromagnetischen Feldern geworden ist (EHS). Wir haben eine Fragebogenerhebung unter elektrohypersensiblen Menschen in Japan durchgeführt. Zweck war es, elektromagnetische Felder (EMF) und plausible EMF-Quellen zu erkennen, welche ihre Symptome hervorriefen. Fragebögen wurden per Post durch eine Selbsthilfegruppe verschickt, und 75 Teilnehmer (95% davon Frauen) antworteten. Die wesentlichsten Beschwerden waren "Erschöpfung/Müdig-

keit" (85%), "Kopfschmerzen", Schwierigkeiten "bei der Konzentration, beim Gedächtnis und beim Denken" (jeweils 81%). 72 Prozent nahmen irgendwelche Arten komplementärer oder alternativmedizinischer Therapien in Anspruch. Der einleuchtendste Auslöser für das Auftreten von EHS waren Mobilfunkbasisstationen oder persönliche Handygeräte (37%). 65 Prozent litten unter gesundheitlichen Problemen wegen der Strahlung von Handys anderer Fahrgäste in Zügen und Bussen und 12 Prozent berichteten, dass sie überhaupt keine öffentlichen Verkehrsmittel nutzen konnten. 50 Prozent hatten eine Arbeitsstelle vor dem Auftreten der EHS. Die Mehrheit hat aber ihre Arbeitsstelle verloren und/oder eine Verringerung des Einkommens hinnehmen müssen.

Darüber hinaus mussten 85,3 % Maßnahmen ergreifen, um sich vor elektromagnetischen Feldern zu schützen, wie zum Beispiel in Gegenden mit geringer Belastung durch elektromagnetische Felder zu ziehen oder Geräte mit niedrigen elektromagnetischen Feldemissionen zu kaufen. Elektrohypersensible Personen litten nicht nur unter ihren Symptomen, sondern auch unter wirtschaftlichen und sozialen Problemen." (eigene Übersetzung)

[http://www.emf-portal.de/viewer.php?](http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20437&sid=931945e9b9eccdcac9952a0804770a8e&sform=8)

[aid=20437&sid=931945e9b9eccdcac9952a0804770a8e&sform=8&pag_idx=0&l=g](http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20437&sid=931945e9b9eccdcac9952a0804770a8e&sform=8&pag_idx=0&l=g)

Gehirnfunktionen - Stoffwechsel - Neurotransmitter - Hormone

Handyantenne stört Glukosestoffwechsel im Hirn

GSM-Handy-Befeldung unterdrückt den Glukose-Stoffwechsel im Gehirn. GSM mobile phone radiation suppresses brain glucose metabolism.

Kwon MS, Vorobyev V, Kännälä S, Laine M, Rinne JO, Toivonen T, Johansson J, Teras M, Lindholm H, Alanko T, Hamalainen H
Erschienen in: J Cereb Blood Flow Metab 2011; 31 (12): 2293 - 2301

Der Nachrichtendienst golem berichtet: „Das Centre for Cognitive Neuroscience (CCN) der finnischen Universität Turku hat die möglichen Auswirkungen von GSM-Mobiltelefonie auf das Gehirn untersucht. 13 gesunde junge Männer wurden dabei 33 Minuten lang einem GSM-Signal ausgesetzt und mittels Positronenemissionstomographie sowie durch Messung der Hauttemperatur beobachtet. Dabei kam heraus, dass das magnetische Feld von GSM-Mobiltelefonen den Glukosestoffwechsel in den Schläfen- und Seitenpartien der Hirnhemisphäre neben der Antenne unterdrückt. Rückschlüsse auf mögliche Gesundheitsrisiken wollten die Forscher aber noch nicht ziehen. Finanziert wurde die Studie durch die staatliche finnische Technologieagentur Tekes als Teil des nationalen Funktechnik-Forschungsprogramms Wirecom.“

(<http://www.golem.de/1109/86507.html>)

"Die Ergebnisse deckten lokal hemmende Wirkungen einer 30-minütigen GSM -Mobiltelefon-Exposition auf die relative zerebrale metabolische Rate von Glukose im temporalen und temporoparietalen Kortex der exponierten Hemisphäre auf. Es wurde ebenfalls ein Temperatur-Anstieg auf der exponierten Seite des Kopfes beobachtet, aber dieser war sehr klein (<0,21°C). Die Exposition beeinflusste nicht die Leistung in der Vigilanz-Aufgabe. Die Er-

gebnisse zeigten, dass eine kurzzeitige Mobiltelefon-Exposition lokal den Energie-Stoffwechsel im Gehirn von Menschen unterdrücken kann.“ (EMF-Portal)

[http://www.emf-portal.de/viewer.php?](http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19627&sid=e7bad5eef786412e5d621b74b7ba233f&sform=7)

[aid=19627&sid=e7bad5eef786412e5d621b74b7ba233f&sform=7&pag_idx=0&l=g](http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19627&sid=e7bad5eef786412e5d621b74b7ba233f&sform=7&pag_idx=0&l=g)

<http://www.nature.com/jcbfm/journal/vaop/ncurrent/full/jcbfm2011128a.html>

Pulsung triggert Potentialänderungen im Gehirn

Mobilfunk-Puls triggert evozierte Potenziale. Mobile-phone pulse triggers evoked potentials.

Carrubba S, Frilot 2nd C, Chesson Jr AL, Marino AA
Erschienen in: Neurosci Lett 2010; 469 (1): 164 - 168

Es sollte untersucht werden, ob ein niederfrequenter Puls vom Typ, der durch Mobiltelefone erzeugt wird, in der Lage war, evozierte Potenziale bei 20 Freiwilligen auszulösen. „Ein Puls vom Typ, der durch Mobiltelefone erzeugt wird, wurde bei 90% der Testpersonen übertragen, wie das Auftreten von evozierten Potenzialen anzeigte. Die Bedeutung dieser Ergebnisse besteht darin, dass Mobiltelefone evozierte Potenziale bei der Frequenz von 217 Hz während der gewöhnlichen Handy-Nutzung auslösen. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die chronische Erzeugung von Veränderungen der Gehirn-Aktivität bedeutend für die Berichte zu Gesundheits-Gefährdungen unter Handy-Nutzern sein könnten.“ (EMF-Portal)

[http://www.emf-portal.de/viewer.php?](http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=17790&sid=26dff64bce658c829de38303d5498af&sform=8)

[aid=17790&sid=26dff64bce658c829de38303d5498af&sform=8&pag_idx=0&l=g](http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=17790&sid=26dff64bce658c829de38303d5498af&sform=8&pag_idx=0&l=g)

900 MHz wirken sich auf die Aminosäure-Konzentrationen im Gehirn aus

Veränderungen bei den Aminosäure-Neurotransmittern in einigen Gehirn-Gebieten von jungen und adulten männlichen Albino-Ratten aufgrund der Exposition bei Mobiltelefonen. Variations in amino acid neurotransmitters in some brain areas of adult and young male albino rats due to exposure to mobile phone radiation.

Noor NA, Mohammed HS, Ahmed NA, Radwan NM
Erschienen in: Eur Rev Med Pharmacol Sci 2011; 15 (7): 729 - 742

Untersucht wurde die Wirkung einer täglichen einstündigen Exposition von elektromagnetischen Feldern mit einer Frequenz von 900 MHz auf die Gehalte der Aminosäure-Neurotransmitter im Mittelhirn, Kleinhirn und der Medulla von erwachsenen (vier Monate) und jungen (ein Monat) männlichen Ratten untersucht. Zum Studienergebnis schreibt das EMF-Portal:

„Die Ergebnisse zeigten einen signifikanten Anstieg sowohl bei den stimulierenden als auch bei den hemmenden Aminosäuren im Kleinhirn adulter und junger Ratten sowie im Mittelhirn adulter Tiere nach einer einstündigen elektromagnetischen Feld - Exposition. Im Mittelhirn adulter Tiere gab es signifikante Erhöhungen im Glycin-Gehalt (nach einem Monat) und im GABA-Gehalt (nach einer Stunde und vier Monaten). Junge Ratten zeigten signifikante Abnahmen in den stimulierenden Aminosäuren des Mittelhirns. In der Medulla zeigten die Daten bei den adulten Tieren nach vier Monaten einen Zustand der neurochemischen Hemmung, wohingegen bei den jungen Tieren der neurochemische Hemmungszustand aufgrund von Abnahmen bei den Glutaminsäure- und Asparaginsäure-Gehalten nach einem Monat Exposition beobachtet wurde. Dieser Zustand kehrte sich aufgrund eines Anstiegs des Glutaminsäure-Gehalts nach vier Monaten in einen Erregungszustand um. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass Veränderungen in den Aminosäure-Konzentrationen nachteiligen Wirkungen durch die Nutzung von Mobiltelefonen zugrunde liegen könnten.“

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19444&sid=932a77edced57d99f055513de469934b&sform=8&pag_idx=0&l=g

Die Wirkungen einzelner und wiederholter Exposition bei 2,45 GHz hochfrequenten Feldern auf die c-Fos-Protein-Expression in dem paraventriculären Nucleus des Ratten-Hypothalamus. The Effects of Single and Repeated Exposure to 2.45 GHz Radiofrequency Fields on c-Fos Protein Expression in the Paraventricular Nucleus of Rat Hypothalamus.

Jorge-Mora T, Misa-Agustino MJ, Rodriguez-Gonzalez JA, Jorge-Barreiro FJ, Ares-Pena FJ, Lopez-Martin E
Erschienen in: Neurochem Res 2011; 36 (12): 2322 - 2332

An Ratten wurde die Wirkung einer Hochfrequenz-Exposition im nicht-thermischen Bereich auf die Gen-Expression (c-Fos-Expression im Nucleus (Zellkern) paraventricularis) im Hypothalamus untersucht. Der Hypothalamus ist ein Regulationszentrum im Hirn für vegetative Funktionen zum Wachstum und Erhalt des Organismus. Die Ratten wurden mit der Frequenz von 2,45 MHz bestrahlt, 30 Minuten täglich. Das Ergebnis:

„Ein hoher SAR-Wert induzierte einen Anstieg der c-Fos-Expression 90 Minuten und 24 Stunden nach der Exposition und ein geringer SAR-Wert führte nach 24 h zu einer höheren c-Fos-Expression als bei den Kontroll-Ratten. Eine wiederholte Befeldung bei 3 W erhöhte die zelluläre Aktivierung des Nucleus paraventricularis um mehr als 100% im Vergleich zu den Tieren, die einer akuten Exposition unterzogen wurden oder im Vergleich zu den wiederholt scheinexponierten Tieren. Die Ergebnisse deuten

darauf hin, dass der Nucleus paraventricularis empfindlich gegenüber einer 2,45 GHz-Mikrowellen-Exposition bei nichtthermischen SAR-Werten ist.“

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19483&sid=9a42f6801c80ba2d5218de92ad4f7dfc&sform=7&pag_idx=0&l=g

Einfluss von WLAN auf die Schilddrüsenhormone

Chronische, nicht-thermische Exposition bei modulierter 2450 MHz-Mikrowellen-Befeldung verändert die Schilddrüsenhormone und das Verhalten männlicher Ratten. Chronic non-thermal exposure of modulated 2450 MHz microwave radiation alters thyroid hormones and behavior of male rats.

Sinha RK; Erschienen in: Int J Radiat Biol 2008; 84 (6): 505 - 513

Die Wirkungen einer chronischen Exposition bei nichtthermischen, niederenergetischen 2450 MHz-Mikrowellen auf Schilddrüsenhormone wurde untersucht und der Einfluss dieser Veränderungen, falls vorhanden, auf die Reaktivitäten und das emotionale Verhalten bei Ratten (2450 MHz gepulst, 165.000 µWatt/m²). Die Ratten zeigten eine verstärkte Mobilität. Die Veränderungen in den Verhaltens-Parametern gingen mit einem gesteigerten Spiegel am Schilddrüsenhormon Trijodthyronin am 16. und 21. Tag und einem verminderten Spiegel an Schilddrüsenhormon Thyroxin am 21. Tag der Exposition einher.

„Die Autoren fassen zusammen, dass niederenergetische Mikrowellen-Befeldung schädlich sein könnte, da sie ausreicht, um sowohl den Schilddrüsenhormon-Spiegel als auch die emotionalen Reaktivitäten bei Ratten zu verändern.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=16182&sid=78dd2e144e27a6db248e6de16405193e&sform=8&pag_idx=0&l=g

950 MHz beeinflussen das Hormonsystem

Wirkung der Exposition bei elektromagnetischen Feldern von Mobiltelefonen (950 MHz) auf den Gehalt von Progesteron, Cortisol und Glukose bei weiblichen Hamstern (Mesocricetus auratus). Effects of Exposure to Cellular Phones 950 MHz Electromagnetic Fields on Progesterone, Cortisol and Glucose Level in Female Hamsters (Mesocricetus auratus).

Syednour R, Chekaniazar V; Erschienen in: Asian J Anim Vet Adv 2011; 6 (11): 1084 - 1088

Es wurde die Wirkungen der Exposition bei elektromagnetischen Feldern von Mobiltelefonen auf das endokrine System (Hormone), auf den Gehalt an Progesteron, Cortisol und Glukose in weiblichen Goldhamstern untersucht (950 MHz; Handystrahlung Expositionsdauer: kontinuierlich für 3 h/Tag an 10 oder 50/60 Tagen). Ergebnis: „Es wurde eine signifikante Abnahme im Progesteron-Gehalt und ein signifikanter Anstieg im Cortisol-Gehalt in beiden exponierten Gruppen im Vergleich zur Kontrollgruppe beobachtet. Der Glukose-Gehalt war in der langfristig exponierten Gruppe im Vergleich zu der kurzzeitig exponierten Gruppe und der Kontrollgruppe signifikant erhöht.“ (EMF-Portal)

Volltext: <http://www.scialert.net/qredirect.php?doi=ajava.2011.1084.1088&linkid=pdf>

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20313&sid=707cb435fad9624049cec28d4d729f5e&sform=7&pag_idx=0&l=g

Sendemasten

Studienergebnis: Basisstationen des Mobilfunks nicht näher als 300 Meter von der Bevölkerung entfernt errichten

Gesundheitliche Auswirkung des Wohnens in der Nähe der Antennen von Basissendeempfängerstationen: ein Bericht aus Isfahan, Iran. Health effects of living near mobile phone base transceiver station (BTS) antennae: a report from Isfahan, Iran.

Shahbazi-Gahrouei D, Karbalae M, Moradi HA, Baradaran-Ghahfarokhi M.; Electromagn Biol Med. 2013 Jun 19.

Zusammenfassung. Hintergrund der Zusammenfassung: In den letzten Jahren hat aufgrund der starken Nutzung des Mobilfunks die Sorge über mögliche Gesundheitsgefahren sowohl in der Bevölkerung als auch bei Wissenschaftlern zugenommen. Es hat sich gezeigt, dass sich die Exposition gegenüber Mobilfunkstrahlung vielfältig auf die Immunfunktion, die Stimulation von Hormonen, das Gehirn von Säugern, die Motilität und Morphologie von Spermien sowie auf neurologische Erkrankungen auswirkt. Das Ziel dieser Studie war es, die psychologischen und psychobiologischen Reaktionen von Menschen zu untersuchen, die in der Nähe einer Antenne einer Basisempfangstation in Isfahan, Iran, wohnen.

Materialien und Methoden: Eine Querschnittstudie an 250 zufällig ausgewählten Einwohnern (133 Frauen und 117 Männer) wurde von Oktober 2012 bis November 2012 durchgeführt. Die Einwohner wurden gebeten, einen standardisierten Fragebogen auszufüllen, der sich auf relevante Parameter psychologischer und psychobiologischer Reaktionen konzentriert. Ein Computerprogramm (SPSS Version 16.0, Chicago, IL) wurde zur statistischen Auswertung verwendet. Dabei wurde der Chi-Quadrat-Test mit Korrektur nach Yates verwendet. Alle Daten wurden anhand einer Kriteriumsebene von $p = 0.05$ überprüft. Ergebnisse:

Die Ergebnisse zeigten, dass die meisten Symptome, wie Übelkeit, Kopfschmerzen, Schwindel, Reizbarkeit, Unwohlsein, Nervosität, Depression, Schlafstörungen, Gedächtnisverlust und Verminderung des Sexualtriebs bei den Bewohnern, die in der Nähe der Antenne der Basissendeempfängerstation wohnen (<300 m Entfernung), statistisch gesehen bedeutsam stärker auftraten, als bei Bewohnern, die weiter von der Antenne der Basissendeempfängerstation entfernt wohnen (> 300 m Entfernung). Schlussfolgerung: Es wird darauf hingewiesen, dass Antennen von Basissendeempfängerstationen des Mobilfunks nicht näher als 300 Meter von der Bevölkerung entfernt errichtet werden sollten, um die Exposition der Anwohner zu minimieren. (Eigene Übersetzung)

gerstation entfernt wohnen (> 300 m Entfernung). Schlussfolgerung: Es wird darauf hingewiesen, dass Antennen von Basissendeempfängerstationen des Mobilfunks nicht näher als 300 Meter von der Bevölkerung entfernt errichtet werden sollten, um die Exposition der Anwohner zu minimieren. (Eigene Übersetzung)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23781985?dopt=Abstract>

Zellstress bei Pflanzen durch Hochfrequenz

Bioassay zur Abschätzung von Zell-Stress in der Nähe von Hochfrequenz-sendenden Antennen. Bioassay for assessing cell stress in the vicinity of radio-frequency irradiating antennas.

Monselise EB, Levkovitz A, Gottlieb HE, Kost D
Erschienen in: J Environ Monit 2011; 13 (7): 1890 - 1896 al.: J Environ Monit 2011; 13 (7): 1890 - 1896

Es wurden die Stress-Bedingungen bei Wasserlinsen-Pflanzen untersucht, die aus der Exposition bei hochfrequenter Befeldung resultieren, erzeugt durch Radio-Sender-Antennen in einem Wohnumfeld. Die Frequenz betrug 1,287 MHz, kontinuierlich 24 Stunden mit Feldstärken zwischen 1,8 V/m und 7,8 V/m.

„Die Exposition von Wasserlinsen bei hochfrequenten elektromagnetischen Feldern, erzeugt durch Mittelwellensender-Antennen, führte zu Alanin-Akkumulierung in den Pflanzen-Zellen (ein universelles Stress-Signal). Die Größenordnung der Wirkung korrelierte mit dem Grad der hochfrequenten elektromagnetischen Feld-Exposition. Bei Zugabe von Vitamin C wurde die Alanin-Akkumulierung vollständig unterdrückt, was auf die Beteiligung freier Radikale bei diesem Prozess hindeutet. Es wurde somit eine einzigartige biologische Verbindung zwischen der Hochfrequenz-Exposition in der Nähe von hochfrequenzsendenden Antennen und zellulärem Stress gezogen. Dieser einfache Test, der nur 24 Stunden dauerte, könnte als nützlicher Bioassay zum schnellen Nachweis von biologischem Zell-Stress dienen, verursacht durch die Nähe zu hochfrequenzsendenden Antennen.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19346&sid=7f099118d7d7339cd1e9cef28ac923af&sform=7&pag_idx=0&l=g

EMF & Herzfunktionen

Arbeiter durch Hochfrequenz gefährdet

Heart rate variability (HRV) analysis in radio and TV broadcasting stations workers. Untersuchung der Herzfrequenzvariabilität bei Arbeitern an Rundfunk- und Fernseh-Sendeanlagen. Heart rate variability (HRV) analysis in radio and TV broadcasting stations workers

Bortkiewicz A, Gadzicka E, Szymczak W, Zmyslony M; Erschienen in: Int J Occup Med Environ Health 2012; 25 (4): 446 - 455

In einer Fall-Kontroll-Studie in Polen wurde die Herzfrequenzvariabilität bei Arbeitern, die bei UHF (300-3000 MHz) und VHF (30-300 MHz) hochfrequenten elektromagnetischen Feldern exponiert waren, untersucht: „36 (51%) der insgesamt 71 exponierten Arbeitern berichteten von Herz-Kreislauf-Symptomen wie Dyspnoe, Schmerzen oder Beschwerden in der Brust oder unregelmäßigem

Herzschlag, während in der Kontrollgruppe 15 (29%) Arbeiter von ähnlichen Symptomen berichteten. Die Herzfrequenz war bei den exponierten Arbeitern höher als bei den nicht-exponierten Arbeitern. (...)Beide exponierten Gruppen wiesen signifikant höhere 'sehr niedrige' und 'niedrige' Frequenzen in den Leistungsspektren als die Kontrollgruppe auf. Die exponierten Gruppen waren durch die Dominanz des sympathischen Systems (Niederfrequenz-/Hochfrequenz-Verhältnis 1,3 +/- 0,35) gekennzeichnet. Die Autoren schlussfolgerten, dass die Exposition bei hochfrequenten elektromagnetischen Feldern die neurovegetative Regulierung des Herz-Kreislauf-Systems beeinflussen könnte.“ (Summary EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=21528&sid=04302162ed68dede0911c3a8840f789e&sform=8&pag_idx=0&l=g

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt die Studie:

Analysis of the mobile phone effect on the heart rate variability by using the largest Lyapunov exponent. Analyse der Wirkung eines Mobiltelefon auf die Herzfrequenzvariabilität unter Verwendung des größten Lyapunow-Exponenten.

Yilmaz D, Yildiz M, J ; Med Syst 2010; 34 (6): 1097 - 1103

DECT-Schnurlostelefone können Herzfrequenzvariabilität verändern

Replikationsstudie zur Herzfrequenzvariabilität bei einem 2,4 GHz-Schnurlostelefone bestätigt die ursprünglichen Ergebnisse. Replication of heart rate variability provocation study with 2.4-GHz cordless phone confirms original findings.

Havas M, Marrongelle J; Electromagn Biol Med 2013; 32 (2): 253 - 266

Schlafstörungen

Mobilfunksignale und Schlaf-EEG

Schlaf-EEG-Veränderungen: Wirkungen gepulster Magnetfelder gegenüber pulsmodulierten hochfrequenten elektromagnetischen Feldern. Sleep EEG alterations: effects of pulsed magnetic fields versus pulse-modulated radio frequency electromagnetic fields.

Schmid MR, Murbach M, Lustenberger C, Maire M, Kuster N, Achermann P, Loughran SP; J Sleep Res 2012; 21 (6): 620 - 629

Interpretation der Studie in der WIK-Newsletter 85/2012: „Veränderungen an Gehirnströmen des Schlaf-EEGs von Probanden, die vor dem Einschlafen Mobilfunk-Signalen (900 MHz, SAR = 2 W/kg räumlicher Mittelwert im Kopf) ausgesetzt waren, haben die Forschergruppe um Peter Achermann von der Universität Zürich und andere Arbeitsgruppen in mehreren Versuchsreihen bereits nachgewiesen (vergl. WIK EMF Spectrum 2/2010). In einer aktuellen Doppelblindstudie an 25 gesunden jungen Männern wurde in Achermanns Labor untersucht, welche Anteile der niederfrequenten Pulsmodulation des Hochfrequenzsignals (die 2 Hz-Frequenzkomponente oder die höherfrequenten Oberwellen >20 Hz) für das Auftreten des Effekts entscheidend sind. Außerdem untersuchte man anhand eines magnetischen 2 Hz-Wechselfeldes (magnetische Flussdichte: 0,7 Millitesla [mT] Spitzenwert, 0,176 mT räuml./zeitl. Durchschnittswert; deutscher Strahlenschutz-Grenzwert: 0,1 mT), ob die Hochfrequenzfelder durch elektrisch nicht-lineare Strukturen im Gehirn, wie z.B. Zellmembranen der Nervenzellen, demoduliert werden können (d.h. die niederfrequenten Signalkomponenten „herausgefiltert“ werden können) und sich der beobachtete Effekt durch Niederfrequenz-Wirkung erklären ließe. Die Probanden wurden über einen Zeitraum von insgesamt drei Wochen einmal wöchentlich für jeweils 30 Minuten im Schlaflabor unter drei verschiedenen Bedingungen exponiert: 2 Hz-pulsmoduliertes HF-Feld, 2 Hz-gepulstes Magnetfeld und Scheinexposition. Zusätzlich wurden während der Exposition mentale Leistungstests durchgeführt.

Die Tests ergaben, dass sowohl das pulsmodulierte Hochfrequenz - als auch das 2 Hz-Magnetfeld den erwarteten Einfluss auf die Hirntätigkeit hatten (erhöhte Anzahl sogenannter „Schlafspindeln“ im EEG). Außerdem wurde die Aktivität weiterer Gehirnwellen in verschiedenen Schlafphasen beeinflusst. Einflüsse auf den Schlafverlauf und die mentale Leistung nach bzw. während der Exposition konnten nicht festgestellt werden. Nach Einschätzung der Autoren zeigen die Ergebnisse, dass Modulationsfrequenzen über 20

Hz für das Auftreten der Effekte nicht entscheidend sind. „Da die Reaktionen nicht für alle Expositionen identisch waren, unterstützt die Studie nicht die Hypothese, dass die Wirkungen der Hochfrequenz-Exposition nur auf der Demodulation des Signals basieren“, so die Forscher weiter.“

Studie im emf-portal unter: http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=22580&sid=e06041d5b34bb2c26ffc76db9d7b44e9&sform=8&pag_idx=0&l=g

Prof. Magda Havas konnte ihre vorherigen Ergebnisse reproduzieren: "Ein erheblicher Prozentsatz der Testpersonen reagierte moderat sensitiv bis sehr sensitiv auf die Exposition bei einem Schnurlostelefon, wie die Herzfrequenzvariabilität zeigte. Diese Reaktionen waren nicht psychosomatisch. Unter Expositionsbedingungen wurden im Vergleich zur Schein-Exposition eine signifikant höhere Herzfrequenz, eine veränderte Herzfrequenzvariabilität und Veränderungen in der sympathischen und der parasympathischen Kontrolle des autonomen Nervensystems festgestellt. Die Ergebnisse dieser Studie sind ähnlich denen der vorherigen Studie (Havas et al., 2010). Die Autoren schlussfolgern, dass die Exposition bei einem 2,4 GHz-Schnurlostelefon das autonome Nervensystem des Menschen beeinflussen könnte." (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20939&sid=e57670f33d2e178f83a473df8dcd99a2&sform=8&pag_idx=0&l=g

Schlafstörungen bei Jugendlichen

Der Zusammenhang zwischen der Mobiltelefon-Nutzung nach dem Lichtausmachen und Schlaf-Störungen, bei japanischen Jugendlichen: eine landesweite Querschnitts-Befragung. The Association between Use of Mobile Phones after Lights Out and Sleep Disturbances among Japanese Adolescents: A Nationwide Cross-Sectional Survey.

Munezawa T, Kaneita Y, Osaki Y, Kanda H, Minowa M, Suzuki K, Higuchi S, Mori J, Yamamoto R, Ohida T; Erschienen in: Sleep 2011; 34 (8): 1013 - 1020

In Japan wurde eine Querschnitts-Befragung durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen der Mobiltelefon-Nutzung nach dem Lichtausmachen und Schlaf-Störungen bei Jugendlichen zu untersuchen. 84,4 % der Jugendlichen gaben an, ihr Mobiltelefon täglich zu nutzen, wenn auch nur für einen kurzen Zeitraum. Zur Nutzung von ihren Mobiltelefonen nach dem Lichtausmachen gaben 8,3 % der Schüler an, dass sie damit telefonierten, und 17,6 %, dass sie damit SMS schrieben. Die Daten-Analyse ergab, dass die Mobiltelefon-Nutzung zum Telefonieren und zum SMS-Schreiben nach dem Lichtausmachen mit Schlafstörungen (kurze Schlafdauer, subjektiv schlechte Schlaf-Qualität, übermäßige Tagesschläfrigkeit und Schlaflosigkeit) zusammenhing. Die Autoren schlussfolgern, dass die Nutzung von Mobiltelefonen zum Telefonieren und zum SMS-Schreiben nach dem Lichtausmachen mit Schlafstörungen bei japanischen Jugendlichen zusammenhängt. (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19468&sid=ec66a29757e3c9b8e81cc4b4392089c1&sform=8&pag_idx=0&l=g

Volltext: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3138156/pdf/aasm.34.8.1013.pdf>

Risiko von Gehirntumoren

Schwedische Studie: 7-fach erhöhtes Tumorrisiko bei Handynutzung von mehr als 20 Jahren

Case-control study of the association between malignant brain tumours diagnosed between 2007 and 2009 and mobile and cordless phone use. Fall-Kontroll-Studie zum Zusammenhang zwischen bösartigen Hirntumoren, diagnostiziert zwischen 2007 und 2009, und der Nutzung von Mobiltelefonen und Schnurlostelefonen.

Hardell L, Carlberg M, Söderqvist F, Hansson Mild K; Int J Oncol 2013

Die WHO stufte im Mai 2011 die nichtionisierende Strahlung als "möglicherweise Krebs erregend" (Stufe 2B) ein. Die schwedische Gruppe um Professor Hardell wertete nun neueste Daten aus. Sie ergaben ein bis zu 7,7-fach erhöhtes Gehirntumorrisiko bei einer Langzeitnutzung von Handys und DECT-Telefonen von mehr als 20 Jahren. Hardell fordert, dass die Mobilfunkstrahlung von Stufe 2B auf "krebserregend" (Stufe 1) höhergestuft werden muss.

Der Studiengruppe um Prof. Hardell (Schweden) wurden für weitere epidemiologische Studien zum Krebspotential der nichtionisierenden Strahlung der mobilen Kommunikation keine staatlichen Gelder mehr zur Verfügung gestellt. Deshalb haben die Pandora-Stiftung, Kompetenzinitiative e.V., Diagnose-Funk e.V. und Gigahertz e.V. (Schweiz) eine Spendensammlung initiiert. Die gesammelten Gelder machten die nun publizierten Auswertungen möglich. Dafür dankt Diagnose-Funk e.V. allen Spendern! Im ElektromogReport Juni 2013 ist eine ausführliche Besprechung der neuen Studie erschienen;

"Die schwedischen Wissenschaftler Hardell, Carlberg und Mild fanden in einer neuen Analyse epidemiologischer Studien erneut heraus, dass Strahlung von Mobil- und Schnurlostelefonen bei häufiger Nutzung von mindestens 10 Jahren wahrscheinlich Krebs erregend ist. Damit wird die Einstufung durch die IARC im Jahr 2011 bestätigt. Personen, die vor dem Alter von 20 Jahren Funktelefone benutzen, haben ein signifikantes 4-fach erhöhtes Risiko, auf der „Telefon-Seite“ des Kopfes an einem Gliom zu erkranken. Kinder sind stärker gefährdet aufgrund des höheren Wassergehaltes, da die dielektrischen Eigenschaften des Gewebes anders sind als beim Erwachsenen. Krebs ist nur die Spitze des Eisbergs, andere Teile des Körpers sind durch Einwirkung der Strahlung ebenfalls betroffen. Hardells Arbeitsgruppe beschreibt sehr genau die Vorgehensweise in den einzelnen Studien und stellt die Unterschiede heraus. Dabei kommen Unzulänglichkeiten und Ungenauigkeiten bei der Interphone- und der Dänischen Kohortenstudie klar zutage." (ElektromogReport Juni 2013)

"Eine neue Auswertung von Daten aus 2 verschiedenen Fall-Kontroll-Studien in Schweden ergab nach Langzeitnutzung erhöhte Risikofaktoren, der höchste wurde bei > 20 Jahre Nutzung errechnet, er lag bei 7,7. Auch bei der Tumorgroße gab es einen Zusammenhang. Die beiden Studien wurden zusammen berechnet, da in der 2. Studie die Anzahl der Personen mit Akustikusneurinomen zu gering war für eine statistische Auswertung (n=73). Die Gesamtzahl betrug 316 Tumorpatienten und 3530 Kontrollpersonen. Das Risiko steigt mit den Jahren der Nutzung. Diese Studie bestätigt frühere Ergebnisse, in denen ein Zusammenhang zwischen der Nutzung von Schnurlos- und Mobil-Telefonen und Akustikusneurinomen errechnet wurde." (ElektromogReport November 2013)

Auch im EMF-Portal wird das Ergebnis der Hardell-Studie zusammengefasst:

"Es wurde ein erhöhtes Risiko für bösartige Hirntumore bei der Nutzung von analogen Mobiltelefonen beobachtet (OR 1,8; KI 1,04-3,3), ansteigend mit mehr als 25 Jahren Latenzzeit (OR 3,3; KI 1,6-6,9). Erhöhte Risiken wurden für die Nutzung von digitalen 2G-Mobiltelefonen (OR 1,6; KI 0,996-2,7; Latenzzeit > 15-20 Jahre: OR 2,1; KI 1,2-3,6) und von Schnurlostelefonen gefunden (OR 1,7; KI 1,1-2,9; Latenzzeit > 15-20 Jahre: OR 2,1; KI 1,2-3,8). Die Nutzung von digitalen Mobiltelefonen sowie Schnurlostelefonen wies ein erhöhtes Risiko bei einer Latenzzeit von > 1-5 Jahren auf, dann ein niedrigeres Risiko in den folgenden Latenzzeit-Gruppen, aber dann wieder ein erhöhtes Risiko bei einer Latenzzeit von > 15-20 Jahren. Die ipsilaterale Nutzung ergab ein höheres Risiko als eine kontralaterale Nutzung von Mobiltelefonen und Schnurlostelefonen. Höhere Odds Ratios wurden für Hirntumore in den Schläfenlappen und in überlappenden Teilen des Gehirns berechnet. Die Autoren schlussfolgerten, dass diese Studie die vorherigen Ergebnisse eines Zusammenhangs zwischen bösartigen Hirntumoren und der Nutzung von Mobiltelefonen und Schnurlostelefonen bestätigten. Diese Ergebnisse unterstützen die Hypothese, dass hochfrequente elektromagnetische Felder eine Rolle sowohl im Initiations- als auch im Promotions-Stadium der Karzinogenese spielen."

<http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=23576&l=g>

Volltext:

<http://www.spandidos-publications.com/10.3892/ijo.2013.2111>

Prof.Hardell: Hochfrequenzstrahlung muss als krebserregend für den Menschen gemäß der Einstufung der IARC in die Gruppe 1 eingestuft werden.

Verwendung der Gesichtspunkte von Hill von 1965 zur Bewertung der Stärke von Hinweisen auf das Risiko von Hirntumoren in Zusammenhang mit der Nutzung von Handys und schnurlosen Telefonen. Using the Hill viewpoints from 1965 for evaluating strength of evidence of the risk for brain tumours associated with use of mobile and cordless phones.

Hardell L, Carlberg M., Rev Environ Health.; 2013;28(2-3):97-106. doi: 10.1515/reveh-2013-0006.

Zusammenfassung. Hintergrund der Zusammenfassung: Kabellose Telefone, d. h. Handys und schnurlose Telefone, erzeugen bei ihrer Nutzung hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-EMF). Ein erhöhtes Hirntumorrisiko ist einer der Hauptgründe zur Besorgnis. Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) bewertete die krebserregende Wirkung von elektromagnetischen Hochfrequenzfeldern bei Menschen im Mai 2011. Dabei wurden elektromagnetische Hochfrequenzfelder in die Gruppe 2B, d.h. als "möglicherweise" krebserregend für den Menschen eingestuft. Bradford Hill hielt 1965 eine Vorstandsrede bei der British Royal Society of Medicine zur Verknüpfung oder der Kausalität. Sie bietet einen hilfreichen Rahmen zur Bewertung des Hirntumorrisikos durch elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung.

Methoden: Alle neun Kriterien der Kausalität gemäß Hill wurden beurteilt. Bezüglich kabellosen Telefonen wurden nur Studien zur Langzeitnutzung einbezogen. Darüber hinaus wurden Laborstudien und Daten zum Auftreten von Hirntumoren berücksichtigt. Ergebnisse: Die Kriterien bezüglich Stärke, Folgerichtigkeit, Spezifität, Zeitlichkeit und des biologischen Gradients von Hinweisen

auf ein erhöhtes Risiko für Gliome und Akustikusneurinome wurden erfüllt. Zusätzliche Hinweise ergaben sich aus der Plausibilität und Ähnlichkeit, basierend auf Laborstudien. Bezüglich des Zusammenhangs zeigen verschiedene Studien ein zunehmendes Auftreten von Hirntumoren, insbesondere im dem Bereich, der am stärksten exponiert ist. Untermuert wurde die Studie auch durch Antioxidantien, die die Bildung von reaktiven Sauerstoffspezies abschwächen können, die an biologischen Wirkungen beteiligt sind, obwohl ein direkter Mechanismus für die Entstehung von Hirntumoren nicht aufgezeigt wurde. Außerdem ist es ein unterstützender Hinweis, dass bei Personen, die das Handy nur im Auto mit einer Außenantenne verwenden, kein erhöhtes Hirntumorrisiko festgestellt werden konnte. Hill betrachtete nicht alle benötigten neun Gesichtspunkte als unabdingbare Voraussetzungen.

Schlussfolgerung: Auf Grundlage der Kriterien von Hill sollten Gliome und Akustikusneurinome als durch elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung von kabellosen Telefonen verursacht angesehen werden. Somit sollte diese Strahlung als krebserregend für den Menschen betrachtet werden. Gemäß der Einstufung der IARC sollte sie daher in die Gruppe 1 eingestuft werden. Die aktuellen Richtlinien für die Exposition müssen dringend überarbeitet werden. (Eigene Übersetzung)

Quelle: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23664410>

Siehe dazu auch: http://de.wikipedia.org/wiki/Bradford-Hill_Kriterien_f%C3%BCr_Kausalit%C3%A4t_in_der_Medizin

Tumorrisiko kann bis zum 4,9 – fachen steigen

Gepoolte Analyse von Fall-Kontroll-Studien zu bösartigen Hirntumoren und der Nutzung von schnurlosen und Mobiltelefonen einschließlich lebender und verstorbener Personen. Pooled analysis of case-control studies on malignant brain tumours and the use of mobile and cordless phones including living and deceased subjects.

Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K, Erschienen in: Int J Oncol 2011; 38 (5): 1465 - 1474

Die schwedische Forschergruppe um Hardell führte eine Studie durch, in der die Rohdaten verschiedener vorangegangener Studien genutzt wurden, um einen neuen kombinierten Datensatz zur Analyse zu erhalten:

„Das Hauptergebnis dieser gepoolten Analyse war ein erhöhtes Risiko für bösartige Hirntumore und die Nutzung von sowohl Mobiltelefonen als auch schnurlosen Telefonen. Das höchste Risiko wurde für das Astrozytom (die am meisten häufigsten vorkommende Art von Gliom) beobachtet in der Gruppe mit einer Nutzungsdauer von über 10 Jahren von Mobiltelefonen (OR 2,7; KI 1,9 -3,7) bzw. von schnurlosen Telefonen (OR 1,8; KI 1,2-2,9). Das Risiko für Astrozytom war am höchsten in der Gruppe, die ein Mobiltelefon oder schnurloses Telefon vor dem Erreichen des Alters von 20 Jahren zum ersten Mal benutzt hatte (Mobiltelefon: OR 4,9, KI 2,2-11, schnurloses Telefon: OR 3,9; KI 1,7-8,7). Die Autoren schlussfolgerten, dass das Risiko für bösartige Hirntumore mit der Latenzzeit und den kumulativen Nutzungsstunden von Mobiltelefonen und schnurlosen Telefonen anstieg und am höchsten bei Personen mit der ersten Nutzung vor dem Erreichen des Alters von 20 Jahren war.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19022&sid=fea4b2f6f9ebf90c0176c8c970e2d056&sform=7&pag_idx=0&l=g

Anmerkung: Die Odds Ratio (Quote für Exponierte geteilt durch die Quote für Nichtexponierte) wird als Näherung für das relative Risiko benutzt, wenn das Risiko der Erkrankung in der Studienpopulation gering ist. Der Wert der Odds Ratio ist größer 1, wenn ein

möglicher Zusammenhang zwischen Erkrankung und Exposition besteht, kleiner 1, wenn die Exposition schützend wirkt, und gleich 1, wenn die Exposition kein Risiko birgt. Eine OR von 2,7 bedeutet ein 2,7 - fach erhöhtes Risiko.

Metastudie Handys und Tumoren

Handys und Tumoren im Kopf. Die Diskrepanzen in Ursache-Wirkungs-Beziehungen in epidemiologischen Studien - wie kommen sie zustande? Mobile phones and head tumours. The discrepancies in cause-effect relationships in the epidemiological studies - how do they arise?

Levis AG, Minicuci N, Ricci P, Gennaro V, Garbisa S, Erschienen in: Environ Health 2011; 10 : 59

Der WIK-Newsletter schreibt zu der Studie: „Eine Gruppe italienischer Wissenschaftler hat die Resultate und Protokolle aller vorliegenden Fall-Kontroll- und Kohortenstudien sowie der gepoolten Analysen und Metaanalysen zum Hirntumorrisiko durch Handynutzung untersucht. Hierbei wurden Elemente identifiziert, die Aufschluss über die Zuverlässigkeit der Studien geben. Außerdem wurden eigene neue Metaanalysen der Literaturdaten durchgeführt. Nach Aussage der Autoren ergeben „Protokolle von Blindstudien, die frei von Fehlern, Verzerrungen und finanziellen Einflussfaktoren sind, kausale Zusammenhänge zwischen langfristigen Handygebrauch und einem statistisch signifikant erhöhten Hirntumorrisiko auf der Handy zugewandten Seite, die biologisch plausibel sind“. Nicht blind durchgeführte Studien, die diese Eigenschaften nicht aufweisen, führten dagegen zu negativen Befunden mit einer systematischen Unterschätzung des Risikos. Aber auch in diesen Studien, wie auch in Metaanalysen und in den eigenen Metaanalysen, ergaben sich bei mehr als zehnjähriger Mobilfunknutzung auf der Handy-zugewandten Seite „große und statistisch signifikante Erhöhungen des Erkrankungsrisikos für Gliome und Akustikusneurinome (gutartige Hörnervtumore; Anm. d. Red.)“. Die Autoren kommen zu dem Fazit, dass man allein aufgrund der „bedeutsamen“ („significant“) Literaturdaten und Metaanalyse-Daten von einer knappen Verdopplung des Hirntumorrisikos durch Langzeit-Handynutzung ausgehen kann. In den Details der Publikation zeigt sich, dass im Wesentlichen die Ergebnisse der Arbeitsgruppe von Lennart Hardell den Ergebnissen der Interphone-Studiengruppe und anderer Arbeitsgruppen gegenübergestellt werden. Außerdem werden bekannte kritische Analysen der Interphone-Daten noch einmal vorgestellt sowie kritische methodische Vergleiche zwischen Interphone- und Hardell-Studien zusammengefasst.“ (WIK-Newsletter 48/2011)

Volltext: <http://www.ehjournal.net/content/10/1/59/abstract>

Mobilfunknutzung und Gehirntumore

Zum Zusammenhang von Gliom, drahtlosen Telefonen, Vererbung und ionisierender Strahlung. On the association between glioma, wireless phones, heredity and ionising radiation.

Carlberg M, Hardell L; Erschienen in: Pathophysiology 2012; 19 (4): 243 - 252

Carlberg/Hardell werteten die Rohdaten verschiedener vorangegangener Einzel-Studien aus, um einen neuen kombinierten Datensatz zur Analyse zu erhalten zum Zusammenhang zwischen bösartigen Hirntumoren der Nutzung von Mobiltelefonen, Schnurlostelefonen gegeben, der Schwerpunkt liegt auf Gliom und Lateralität. Des Weiteren wurden die Risikofaktoren Vererbung und ionisierende Strahlung sowie deren Wechselwirkungen mit der Nutzung von drahtlosen Telefonen untersucht. Ergebnis:

„Es wurde ein erhöhtes Risiko für Gliom und der ipsilateralen Nutzung in der Gruppe mit einer Nutzungsdauer von über 10 Jahren

von Mobiltelefonen (OR 2,9; KI 1,8-4,7) bzw. von Schnurlostelefonen (OR 3,8; KI 1,8-8,1) beobachtet. Für hochgradige Gliome (Astrozytome) wurde ein erhöhtes Risiko für die ipsilaterale Nutzung von Mobiltelefonen (3,9; KI 2,3-6,6) und von Schnurlostelefonen (OR 5,5; KI 2,3-13) bei einer Nutzungsdauer von über 10 Jahren gefunden. Es wurden keine Wechselwirkungen zwischen der Röntgen-Untersuchung des Kopfes sowie erblichen Risikofaktoren und der Nutzung von drahtlosen Telefonen festgestellt. In Übereinstimmung mit der vorherigen Publikation schlussfolgerten

die Autoren, dass das Risiko für Gliom mit der Latenzzeit und den kumulativen Nutzungsstunden von Mobiltelefonen und schnurlosen Telefonen anstieg und am höchsten bei Personen mit der ersten Nutzung vor dem Erreichen des Alters von 20 Jahren war.“ (EMF-Portal)

[www.emf-portal.de/viewer.php?](http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=21247&sid=5b4580a6b3fcd13cafb76a3357dde495&sform=8&pag_idx=0&l=g)

[aid=21247&sid=5b4580a6b3fcd13cafb76a3357dde495&sform=8&pag_idx=0&l=g](http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=21247&sid=5b4580a6b3fcd13cafb76a3357dde495&sform=8&pag_idx=0&l=g)

Jugend forscht - WLAN Experimente

Keimende Kressesamen leiden unter WLAN

Eine Schülergruppe einer 9. Klasse an einer dänischen Schule hat Kressesamen 12 Tage lang einer WLAN-Bestrahlung ausgesetzt. Sie legten 12 Teller mit je 400 Samen an, davon wurden 6 mit und 6 ohne Bestrahlung gehalten. Die bestrahlten Samen zeigten am Ende deutlich verkümmerten Wuchs. Prof. Olle Johansson vom Karolinska Institut in Stockholm zeigte großes Interesse an dem Experiment, es soll nun zusammen mit der belgischen Professorin C.-M. Cammaert in Brüssel unter kontrollierten wissenschaftlichen Bedingungen wiederholt werden.

<http://www.dr.dk/Nyheder/Indland/2013/05/16/131324.htm>

Auswirkung von WLAN-Strahlung auf Mehlkäfer

Bereits im Jahr 2011 untersuchte die Schülerin Caroline Schick aus Borken den Einfluss elektromagnetischer Bestrahlung auf Insekten. Die Schülerin belegt in der Oberstufe den Leistungskurs Biologie und konnte somit das Forschungsvorhaben in einer Facharbeit verwerten. Als Forschungsobjekt wählte Caroline Mehlkäfer aus, welche umgangssprachlich auch Mehlwürmer genannt werden. Mehlkäfer sind einfach zu pflegen und durchlaufen ein sehr empfindliches Entwicklungsstadium (Metamorphose). Dadurch bestand eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass sich Änderungen in der Entwicklung bemerkbar machten.

Als Hochfrequenzquelle wurde ein WLAN-Sender ausgewählt. Die Zielsetzung der Arbeit bestand darin, herauszufinden, ob WLAN-Strahlung einen Einfluss auf die Entwicklung von Mehlkäfern hat. Folgende Hypothese wurde aufgestellt: WLAN-Strahlung wirkt sich nachteilig auf die Entwicklung des Mehlkäfers von der Larve bis zum fertigen Insekt in irgendeiner Form aus. Das Augenmerk soll hierbei auf der Dauer des Entwicklungszyklus, der Anzahl der überlebenden Individuen und der Gewichtszunahme liegen. Die beiden Versuchsräume im Keller wurden hinsichtlich Temperatur, Beleuchtung und Nahrungsangebot gleichartig aufgebaut. Die von außen einfallende Hochfrequenzstrahlung wurde von dem Messtechniker Dirk Herberg gemessen und betrug in beiden Kellerräumen lediglich ein Mikrowatt je Quadratmeter. Die hochfrequente Belastung in Raum 1 durch die WLAN-Basisstation erreichte mit 3.600 Mikrowatt je Quadratmeter bei einer Frequenz von 2.434 MHz jedoch eine andere Dimension. Raum 2 war von dem WLAN nur mit 12 Mikrowatt je Quadratmeter belastet. Der Versuch mit jeweils 100 Larven in beiden Räumen dauerte insgesamt 42 Tage. In dieser Zeit geht folgende Entwicklung vor sich: Eier, Larve, Puppe und fertiger Käfer.

Ergebnis der Versuchsreihe

a) Unbestrahlter Raum 2: Von den 100 Larven haben sich 86 zu Puppen und davon noch mal 74 zu Käfern entwickelt. Bei Letztgenannten ist auffällig, dass sie sich recht ruhig verhalten und sich nicht all zuviel bewegten. Alle Käfer überlebten die Versuchsreihe.

b) Bestrahlter Raum 1: Von den anfänglich 100 Larven haben sich 75 zu Puppen und davon 54 zu Käfern entwickelt. Im Gegensatz zu den unbestrahlten Käfern sind diese sehr unruhig und fast immer in Bewegung. Das Auffälligste ist jedoch, dass diese Käfer zum größten Teil geschädigt sind. Ihre Flügel sind kaputt, auseinander gebogen, ganz abgerissenen oder sie besitzen sogar nur noch einen halben Flügel. Viele von ihnen haben auch lediglich ein paar Tage überlebt. Es war auch ein Käfer dabei, der zwar noch seine Flügel hatte, aber keinen Körper mehr. Von den ursprünglich 54 Käfern waren nochmals 22 gestorben.

Abschließend fasst die Autorin der Schülerstudie das Ergebnis zusammen: „Die vorangegangene Hypothese ‚WLAN-Strahlung wirkt sich nachteilig auf die Entwicklung des Mehlkäfers von der Larve zum fertigen Insekt in irgendeiner Form aus‘ hat sich bestätigt. Der überwiegende Teil der bestrahlten Käfer war beschädigt und über 40% sogar tot. Mit zunehmender Bestrahlungsdauer nahm auch die Sterblichkeitsrate zu. Um wirklich aussagekräftige und wissenschaftlich eindeutige Ergebnisse zu bekommen, müsste man diese Versuchsreihe mehrfach wiederholen und unter Laborbedingungen mit noch genauerer Messtechnik durchführen. Das Ergebnis ist zumindest auffällig und hat durchaus schon eine Tendenz.“

Die Facharbeit zeigt, wie sich mit relativ einfachen Mitteln auch an Schulen die Auswirkungen der Funkstrahlung auf Lebewesen nachweisen lassen. Sie steht auf der Webseite von Dirk Herberg zur Verfügung:

www.baubiologie-herberg.de/download/wlan_mehlwurm_schuelerstudie.pdf

www.baubiologie-regional.de/news/Baubiologe-unterstuetzt-Schuelerstudie-zur-Auswirkung-von-Funkstrahlung-auf-Mehlkaefer-661.html

Mutagene Wirkung von Handystrahlung entdeckt

21.03.2013: Marion und Evelin Linder gewannen mit ihrem Projekt „Die mutagene Wirkung von Handystrahlung“ den 3. Platz im Fachbereich Biologie im regionalen „Jugend forscht“-Wettbewerb in Dortmund. Die beiden Schülerinnen untersuchten, ob die umstrittenen Handystrahlen wirklich gefährlich sind. Ihre Resultate sind nicht beruhigend: Bei ihren mikrobiologischen Forschungen am „Haustier der Genetiker“, dem Darmbakterium *Escherichia coli*, entdeckten sie tatsächlich Hinweise auf eine erhöhte Mutationsrate. Motiviert durch ihr erfolgreiches Abschneiden wollen die Zwillinge ihr Projekt trotz des nahenden Abiturs über ihre Schulzeit hinaus fortsetzen.

<http://www.derwesten.de/staedte/nachrichten-aus-lennestadt-undkirchhendem/junge-forscher-sahntenbeijugend-forscht-ab-id7751552.html>

Umwelt - Tiere - Pflanzen

Forschungsüberblick: EMF-Wirkungen auf die Umwelt

Ein Review zu den ökologischen Wirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (HF-EMF). A review of the ecological effects of radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF).

Cucurachi S, Tamis WL, Vijver MG, Peijnenburg WJ, Bolte JF, de Snoo G, Erschienen in: Environ Int 2012; 51 : 116 - 140

Der Überblick gibt Auskunft über wissenschaftliche Arbeiten zu den Auswirkungen von Frequenzen zwischen 10 MHz und 3,6 GHz auf verschiedene Gruppen von Lebewesen. 113 Studienergebnisse wurden zusammengefasst. In zwei Dritteln der Studien wurden signifikante Wirkungen sowohl bei hohen als auch bei niedrigen Dosierungen gefunden. Auch sehr geringe Feldstärken zeigen Wirkungen unter Bedingungen, die in der realen Umwelt vorzufinden sind. Im der Zusammenfassung heißt es :

„Nicht nur eindeutig ökologische Artikel wie Feldstudien wurden berücksichtigt. Es wurden vielmehr auch biologische Artikel zu Laborstudien einbezogen, bei denen die Wirkungen von elektromagnetischen Hochfrequenzfeldern mit biologischen Endpunkten, wie Fruchtbarkeit, Fortpflanzung, Verhalten und Entwicklung berücksichtigt wurden, die von eindeutiger ökologischer Bedeutung sind...

ERGEBNISSE: Von 113 Studien wurden Informationen gesammelt. Es sind entweder Studien, die ursprünglich in wissenschaftlichen Fachveröffentlichungen erschienen sind oder relevante aktuelle Untersuchungen. Eine begrenzte Zahl ökologischer Feldstudien wurde ermittelt. Die Mehrheit der Studien wurde in Laborumgebungen an Vögeln (Embryos oder Eier), kleinen Nagetieren und Pflanzen durchgeführt. Bei 65 % der Studien wurden ökologische Wirkungen der elektromagnetischen Hochfrequenzstrahlung (bei 50 % der Tierstudien und ungefähr 75 % der Pflanzenstudien) festgestellt, sowohl bei hohen als auch bei niedrigen Dosen. Es war keine eindeutige Beziehung zwischen Dosis und Wirkung erkennbar. Bei Studien, in denen Wirkungen festgestellt wurden, fand eine längere Dauer der Bestrahlung statt. Außerdem konzentrierten sie sich stärker auf die GSM-Frequenzbänder.

SCHLUSSFOLGERUNGEN: Bei etwa zwei Dritteln der überprüften Studien wurde von ökologischen Wirkungen elektromagnetischer Hochfrequenzstrahlung berichtet, sowohl bei hohen als auch bei niedrigen Dosen. Die sehr niedrigen Dosen entsprechen Situationen in realen Umgebungen und können bei den Bedingungen in der Umwelt angetroffen werden. Eine fehlende Normierung und eine begrenzte Zahl von Beobachtungen schränkt jedoch die Möglichkeit ein, aus Ergebnissen für einen Organismus Rückschlüsse für das gesamte Ökosystem zu ziehen. Bei zukünftigen Studien empfehlen wir mehr Wiederholungen der Beobachtungen. Außerdem empfehlen wir die explizite Verwendung verfügbarer Normen für die Aufzeichnung relevanter physikalischer Parameter zu elektromagnetischer Hochfrequenzstrahlung, sowohl bei Labor- als auch bei Feldstudien.“ (Eigene Übersetzung)

Eine ausführliche Besprechung der Studie ist im ElektrosmogReport Juli 2013 erschienen. Diagnose-Funk e.V. empfiehlt den Lesern, die detailliert über neueste Forschungsergebnisse informiert sein wollen, das Abonnement des ElektrosmogReport: <http://elektrosmogreport.de/Abonnement.htm>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23261519?dopt=Abstract>

Bienen fliehen vor Handystrahlung

Mobiltelefon-induzierte Piepstöne bei Arbeiter-Honigbienen. Mobile phone-induced honeybee worker piping.

Favre D, Erschienen in: Apidologie 2011; 42 (3): 270 - 279

Der Schweizer Wissenschaftler Daniel Favre stellte in seinem Experiment zwei Mobiltelefone im aktiven Modus in der Nähe von Bienen auf und zeichnete die von Bienen produzierten Piepstöne auf und analysierte sie. Dies zeigte, dass sich Bienen durch die aktiv kommunizierenden Mobiltelefone im Volk gestört fühlten und zum Senden von Piepstönen angeregt wurden. Unter natürlichen Bedingungen sind solche Piepstöne ein Signal für die Schwarmvorbereitung oder eine Reaktion auf Störungen im Volk.

„Die Ergebnisse deckten auf, dass Handy-Geräte einen dramatischen Einfluss auf das Verhalten von Bienen haben, und zwar auf die Induktion des Arbeiter-Piep-Signals, was ca. 25-40 Minuten nach dem Beginn der Handy-Kommunikation beobachtet wurde.“ (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19270&sid=3473b888d823076b258cbda24ae4d2bb&sform=8&pag_idx=0&l=g

Volltext: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13592-011-0016-x>

Biochemische Veränderungen bei Arbeiter-Honigbienen

Exposition bei Handy-Befeldungen erzeugt biochemische Veränderungen bei Arbeiter-Honigbienen. Exposure to cell phone radiations produces biochemical changes in worker honey bees.

Kumar NR, Sangwan S, Badotra P, Erschienen in: Toxicol Int 2011; 18 (1): 70 - 72

Die Wirkung einer Handy-Exposition auf verschiedene Biomoleküle in erwachsenen Arbeiter-Honigbienen wurden untersucht. Die Expositions-Dauer betrug bis zu 40 Minuten und zehn Honigbienen wurden nach 10, 20 und 40 Minuten Exposition bzw. Schein-Exposition gesammelt. Die Ergebnisse:

„Die exponierten Arbeiter-Bienen zeigten zu Beginn eine reduzierte motorische Aktivität auf der Wabe, gefolgt von einer Massen-Migration und Bewegung in Richtung des Handys im Sprech-Modus. Die anfängliche Ruhephase wurde durch einen Anstieg der Biomolekül-Konzentration begleitet, einschließlich der Proteine, Kohlenhydrate und Lipide, vielleicht aufgrund der Stimulation der körperlichen Mechanismen, um gegen die stressige Bedingung durch die Mobilfunk-Befeldung zu kämpfen. Zu späteren Expositions-Zeitpunkten (40 Min.) gab es eine leichte Abnahme in den Biomolekül-Konzentrationen, möglicherweise da sich der Körper an den Stimulus adaptiert hat.“ (Zitat EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=19126&sid=7c23b42afd61ccbc2143b6a4859f942b&sform=8&pag_idx=0&l=g

Volltext: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3052591/?tool=pubmed>

Zoologen machen erstaunliche Beobachtung: Magnetgesteuerte Füchse

Directional preference may enhance hunting accuracy in foraging foxes. In: *Biology Letters* Jg. 7 (2011) ; Nr. 3 , 355-357

Pressemitteilung der Universität Duisburg-Essen, 12.01.2011. Wenn der Rotfuchs auf der Jagd ist, springt er nicht einfach so auf seine Beute zu. Er richtet sich unbewusst am Magnetfeld der Erde aus. Zu diesem überraschenden Schluss kommen Zoologen der Universität Duisburg-Essen und der Prager Agraruniversität, die über 80 Füchse bei fast 600 Jagdsprüngen beobachtet haben. Die Ergebnisse der Arbeit von Dr. Sabine Begall, Prof. Dr. Hynek Burda, Prof. Dr. Jaroslav Cerveny und Kollegen werden am 12. Januar in der renommierten Fachzeitschrift *Biology Letters* publiziert. Der Rotfuchs zählt zu den bekanntesten heimischen Säugetieren, obwohl ihn bisher nur wenige Menschen in freier Wildbahn gesehen haben. Noch seltener lässt er sich beim Jagen von Nagetieren beobachten. Der Fuchs schleicht sich an und springt hoch, so dass er beispielsweise eine Wühlmaus von oben überrascht. Im hohen Schnee taucht er regelrecht kopfüber ein. Seine Beute kann der Fuchs zumindest in hoher Vegetation oder unter der Schneedecke nicht sehen – er ortet sie offensichtlich nur mit seinem empfindlichen Gehör. Diese charakteristische Technik wird im Jägerjargon „Mausen“ genannt

„Erstaunlicherweise neigen die Füchse dazu, sich beim Orten der Beute und bei der Vorbereitung zum Sprung an der nordsüdlichen Kompassachse auszurichten“, berichtet Professor Burda. Hierbei spielen weder Wetterverhältnisse noch Jahres- und Tageszeit eine Rolle, so dass man von einer magnetischen Ausrichtung und somit auch Magnetwahrnehmung beim Rotfuchs ausgehen kann. In hoher Vegetation (oder im Schnee) sind über 80 Prozent der Sprünge in Nordrichtung (genauer Nordnordostrichtung) und ca. 60 Prozent der in Südrichtung erfolgreich; die Erfolgsquote der Sprünge in andere Kompassrichtungen liegt dagegen bei weniger als 15 Prozent.

„Diese Beobachtungen liefern den ersten empirischen Hinweis für die theoretischen Überlegungen, dass magnetorezeptive Tiere mit ihrem Magnetkompass nicht nur die Richtung, sondern auch die Entfernung messen können“, so Burda. Dieser magnetische Entfernungsmesser, der allerdings nur in Nord-Südausrichtung funktionieren kann, würde die Richtungspräferenz beim „Mausen“ erklären. Die Wissenschaftler haben kürzlich die Magnetorezeption beim Hausrind, Rot- und Rehwild nachgewiesen. Mit dieser Arbeit zeigen sie, dass die Magnetfeldwahrnehmung bei Säugetieren weiter verbreitet ist als ursprünglich gedacht und in verschiedenen Kontexten benutzt werden kann. Das gibt neue Impulse für die Erforschung der Magnetorezeption.

Weitere Informationen: Sehr illustrativ ist der auf Youtube zu sehende Videoclip „Amazing Fox Snow Dive - Yellowstone - BBC Two“.

<http://www.youtube.com/watch?v=dP15zlyra3c>

<http://www.g-o.de/wissen-aktuell-12832-2011-01-13.html>

<http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/7/3/355>

<http://www.forstpraxis.de/untersuchungen-belegen-fuechse-magnetfeld-gesteuert>

Weitere Artikel zum Magnetsinn bei Tieren:

[http://www.g-o.de/index.php?](http://www.g-o.de/index.php?cmd=suchen&suchtext=Magnetsinn)

[cmd=suchen&suchtext=Magnetsinn](http://www.g-o.de/index.php?cmd=suchen&suchtext=Magnetsinn)

Zur Orientierung von Tieren am Magnetfeld siehe auch:

Magnetische Ausrichtung in Karpfen: Hinweise vom tschechischen Weihnachts-Fischmarkt. Magnetic alignment in carps: evidence from the czech christmas fish market. Hart V, Kusta T, Nemeč P, Blahova V, Jezek M, Novakova P, Begall S, Cerveny J, Hanzal V, Malkemper EP, Stipek K, Vole C, Burda H; Erschienen in: *PLoS One* 2012; 7 (12): e51100

Extrem niederfrequente elektromagnetische Felder stören die magnetische Ausrichtung bei Wiederkäuern. Extremely low-frequency electromagnetic fields disrupt magnetic alignment of ruminants. Burda H, Begall S, Cerveny J, Neef J, Nemeč P; Erschienen in: *Proc Natl Acad Sci U S A* 2009; 106 (14): 5708 - 5713

Magnetische Ausrichtung grasender und ruhender Rinder und Rehe. Magnetic alignment in grazing and resting cattle and deer. . Begall S, Cerveny J, Neef J, Vojtech O, Burda H; Erschienen in: *Proc Natl Acad Sci U S A* 2008; 105 (36): 13451 - 13455

Orientierung von Jungtieren der unechten Karettschildkröten nach regionalen Magnetfeldern entlang eines transozeanischen Wanderungswegs. Orientation of hatchling loggerhead sea turtles to regional magnetic fields along a transoceanic migratory pathway. Fuxjager MJ, Eastwood BS, Lohmann KJ; Erschienen in: *J Exp Biol* 2011; 214 (Pt 15): 2504 - 2508

Magnetische Orientierung und Magnetfeld-Wahrnehmung bei Vögeln und anderen Tieren. Magnetic orientation and magneto-reception in birds and other animals. Review. Wiltschko W, Wiltschko R; Erschienen in: *J Comp Physiol A Neuroethol Sens Neural Behav Physiol* 2005; 191 (8): 675 - 693

Forscher entdecken Kompass-Zellen bei Fischen

Durch die gesamte Presse ging die Meldung, dass Vögel, Fische, Meeresschildkröten, aber auch Rehe, Hirsche und Kühe sich am Magnetfeld der Erde orientieren. Hier Zitate aus der dpa-Meldung: „Die Münchner Forscher haben bei Regenbogenforellen die entsprechenden Sinneszellen gefunden und berichten darüber in der Fachzeitschrift "Proceedings" der US-Akademie der Wissenschaften (PNAS). Die Forellen sind nahe Verwandte der pazifischen Lachse, die zum Teil 2000 Meilen weit durch den offenen Ozean zielsicher zu ihrem Heimatfluss zurückkehren. Die Zellen seien in der Rienschleimhaut gefunden worden, sagt der Leiter der Studie, Prof. Michael Winklhofer von der Ludwig Maximilians Universität. Sie enthielten das magnetische Eisenoxid Magnetit, das im Körper der Tiere durch noch unbekannte Mechanismen gebildet wird. In den Zellen wird die Information über das Magnetfeld in einen Nervenreiz umgewandelt, der wiederum dem Tier die Richtung weist. Nur eine von 10 000 Zellen sei magnetisch. "Das ist der Grund, warum man lange keine großen Fortschritte gemacht hat bei der Suche: Weil es furchtbar wenige Zellen sind", sagt Winklhofer. "Die Suche nach magnetischen Sinneszellen ist wie die sprichwörtliche Suche nach der Stecknadel im Heuhaufen."

Dass Tiere Richtungsinformationen aus dem Erdmagnetfeld gewinnen können, war bekannt. Vor fast 50 Jahren, 1963, erkannte der Frankfurter Zoologe Wolfgang Wiltschko, dass sich Zugvögel so orientieren. Wie der innere Kompass funktioniert, war zunächst unklar. Die Forscher fanden aber immer mehr Tiere, die sich nach dem Magnetfeld richten: Krebse, Fische, Rehe - und natürlich Brieftauben. Vor einigen Jahren entdeckten Forscher aus Frankfurt und München in der Schnabelhaut der Taube nanometergroße Partikel aus Eisenoxid. Weitere Untersuchungen erhärteten die Vermutung: Das sind die gesuchten Magnetrezeptoren.

Der Fund der Zellen sei die Voraussetzung, die Zellbiologie und damit auch die zuständigen Gene zu identifizieren. "Das ist ein ganz wichtiger Schritt", sagt Winklhofer. Sei die Genstruktur klar, könne sie mit dem menschlichen Genom verglichen werden. "Wir

Menschen haben keinen Magnetsinn oder sind uns zumindest keines solchen bewusst. Aber es kann natürlich sein, dass unsere Vorfahren das noch hatten. Vielleicht haben wir auch Zellen, die Magnetit bilden."

Dass auch große Säugetiere sich am Erdmagnetfeld orientieren und dabei sogar auf elektromagnetische Felder reagieren, wiesen Forscher der Universität Duisburg-Essen nach. Kühe, Rehe und Hirsche richten ihre Körperachsen normalerweise in die magnetische Nord-Süd-Richtung aus, stellten die Wissenschaftler um Prof. Hynek Burda bei der Auswertung von Satellitenfotos aus Google-Earth fest.

Auch Fische kommen laut Winklhofer durch menschliche Magnetquellen durcheinander. Die Unterwasserleitungen von Offshore-Windparks scheinen die Tiere bei ihren Wanderungen zu beeinflussen. Der Forscher hält es für gut möglich, dass Menschen mehr oder weniger große Überbleibsel dieses Orientierungssinns haben - und dies auch zu spüren bekommen.

"Die Erkenntnisse könnten wichtig sein im Zusammenhang mit Elektrosmog", sagt Winklhofer. Mehr Magnetzellen im Körper würden die Sensibilität dafür erhöhen - und das Leiden einzelner Menschen erklären." (AP-Meldung, Juli 2012)

Mehr auf:

<http://www.n-tv.de/wissen/Fische-haben-Kompass-Zellen-article6687551.html>

Weitere wissenschaftliche Artikel dazu auf:

<http://www.kompetenzinitiative.net/broschuerenreihe/bienen-voegel-und-menschen/recherche-heft-1/index.html>

Kompass im Vogel-Auge entschlüsselt

Magnetoreception: activated cryptochrome 1a concurs with magnetic orientation in birds. Christine Nießner, Susanne Denzau, Katrin Stapput, Margaret Ahmad, Leo Peichl, Wolfgang Wiltschko und Roswitha Wiltschko: Journal of the Royal Society Interface,

Zugvögel, aber auch Haushühner, orientieren sich im Magnetfeld der Erde mithilfe eines Kompasses im Auge, der durch Licht aktiviert wird. Ähnlich wie ein Inklinationskompass reagiert er auf die Neigung des Erdmagnetfeldes zur Erdoberfläche und unterscheidet so zwischen „polwärts" und „quatorwärts".

Schon seit einigen Jahren vermuten Forscher, dass der zugrunde liegende Mechanismus auf der Licht-Aktivierung des Photorezeptors Cryptochrom beruht. Diese Vermutung konnte die Arbeitsgruppe um die Biologen Roswitha und Wolfgang Wiltschko, Professoren an der Goethe-Universität, nur durch Experimente an lebenden Hühnern erhärten.

Vor etwa einem Jahr wiesen die Frankfurter Ornithologen Cryptochrom 1a in speziellen Zapfen-Sehzellen von Rotkehlchen und Haushühnern nach. Um sicher zu sein, dass dieses Molekül auch tatsächlich für die Orientierung im Magnetfeld verantwortlich ist, untersuchten sie nun, bei welchen Wellenlängen des Lichts es angeregt wird. Das ist nicht einfach, weil die Aktivierungskurven von Cryptochrom normalerweise an gelösten Molekülen bei Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt gemessen werden.

„Bei unseren Experimenten ist es uns erstmals gelungen, die Licht-Aktivierung unter natürlichen Umständen zu messen", erläutert Roswitha Wiltschko. Das Molekül saß während der Messung in der Membran des intakten Auges eines lebenden Huhns bei dessen Körpertemperatur von 40 Grad. Die Forscher stellten fest, dass die Aktivierung bei Wellenlängen von Ultraviolett bis Grün erfolgt. Das sind genau die Wellenlängen, bei denen sich Vögel orientieren können. Dagegen aktiviert rotes Licht das Cryptochrom nicht. Das passt zu der Beobachtung, dass die Vögel bei diesem Licht, genauso wie im Dunkeln, die Orientierung verlieren. „Unsere Be-

funde sprechen stark dafür, daß Cryptochrom 1a wirklich das Rezeptormolekül für den Magnetkompass der Vögel ist", folgert Roswitha Wiltschko.

Textquelle: innovations-report

http://www.innovations-report.de/html/berichte/biowissenschaften_chemie/kompass_vogel_auge_entschluesst_218695.html

Volltext:

<http://rsif.royalsocietypublishing.org/content/10/88/20130638>

900-MHz - Strahlung beeinträchtigt Gedächtnis bei Ameisen

GSM 900 MHz-Befeldung hemmt die Assoziation von Futterstellen und Schlüsselreizen bei Ameisen. GSM 900 MHz radiation inhibits ants' association between food sites and encountered cues.

Cammaerts MC, De Doncker P, Patris X, Bellens F, Rachidi Z, Cammaerts D; Erschienen in: Electromagn Biol Med 2012; 31 (2): 151 - 165

Der Fachinformationsdienst ElektrosmogReport brachte im Juni 2012 eine ausführliche Besprechung dieser Studie. Sechs Kolonien einer Ameisenart wurden mit 900-MHz-Feldern, ähnlich denen von Mobilfunkanlagen, mehrmals bestrahlt. Die bestrahlten Tiere konnten nach ausreichendem Training kaum einen Zusammenhang zwischen Futter und Geruch herstellen oder sich an markanten Punkten orientieren. Zudem verschwand die Erinnerung schneller unter Mobilfunkeinwirkung.

"Im Vergleich zu niemals exponierten Ameisen traten bei exponierten Ameisen in Hinblick auf die Assoziationsfähigkeit zwischen Futterstelle und Schlüsselreiz mehrere Defizite auf: Exponierte Ameisen lernten nicht eine Assoziation zwischen olfaktorischem oder visuellem Reiz mit Futter herzustellen. Nach Exposition und einer 30-stündigen Ruhephase waren die Ameisen zu dieser Assoziation fähig, jedoch erreichten sie nicht die Werte der niemals exponierten Ameisen. Wenn diese Ameisen während einem kontinuierlichen Training exponiert wurden, verloren sie die Fähigkeit. Außerdem verloren sie die Fähigkeit, eine Assoziation zwischen olfaktorischem oder visuellem Reiz und Futter herzustellen, schneller als niemals exponierte Ameisen. Es wurde außerdem beobachtet, dass die physiologische Verfassung exponierter Kolonien Defizite in der Bewegung der Arbeiter, der Fütterungsfrequenz und der Brutentwicklung im Vergleich zu Kolonien, die nie exponiert waren zeigte." (EMF-Portal)

http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=20151&sid=9402d207ebdfba65510d208820411f72&sform=8&pag_idx=0&l=g

Der Informationsträger der Mobilfunkkommunikation

Der Informationsträger der Mobilfunkkommunikation ist die Mikrowellenstrahlung, also elektromagnetische Strahlung bei 400 MHz (TETRA-Behördenorganisationsfunk), 900 und 1800 MHz (GSM-Mobilfunk), 1900 und 2100 MHz (UMTS-Mobilfunk), 1900 MHz (DECT-Schnurlostelefone), 2400 und 5200-5700 MHz (WLAN), 800 und 2600 MHz (LTE-Breitband). Allen Signalen des digitalen Mobilfunks ist gemeinsam, dass sie entweder scharf gepulst sind (an-aus-Abstrahlung) oder pulsähnliche, mehr oder minder scharfe periodische Signalstrukturen enthalten.

Elektrische und magnetische Felder sind auf der Erde natürlicherweise vorhanden und haben sich über Jahrtausende wenig verändert. Sie besitzen beim Menschen hinsichtlich der Zell-, Gehirn- und Herzaktionsströme eine lebensentscheidende Bedeutung und sind wichtige Evolutionsparameter. Bei den Tieren üben sie zudem wichtige Funktionen in der Orientierung aus, v.a. bei Bienen, Vögeln und Fischen. Damit zählen diese Felder zu den natürlichen Lebensgrundlagen. Innerhalb nur einer Generation wurden diese den Menschen und die Natur umgebenden natürlichen Felder massiv von künstlichen Feldern überlagert. Gerade die Frequenzen der Mobilfunkkommunikation waren bisher den biologischen Systemen vorbehalten. Die gepulste Strahlung ist technisch hergestellt und der Natur fremd. Sie wirkt als Störstrahlung.

In Zahlen: Die evolutionär bedingte natürliche Hintergrund-Mikrowellenstrahlung beträgt z.B. im Frequenzbereich um 100 MHz = $0,000.000.5 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (Leistungsflussdichte) und störte die Zellkommunikation nicht.

Überall dort, wo Menschen in nahem Umfeld und/oder mit direkter Sichtbeziehung zu einer Mobilfunksendeanlage wohnen oder arbeiten, sind Dauerbelastungen von über $1.000 \mu\text{Watt}/\text{m}^2$ keine Ausnahme, nicht selten werden Gebäude in den oberen Stockwerken auch mit Leistungsflussdichten von weit über $10.000 \mu\text{Watt}/\text{m}^2$ bestrahlt. Beim Telefonieren mit dem Handy am Ohr können es am Kopf auch mal über $10.000.000 \mu\text{Watt}/\text{m}^2$ sein wie Messungen zeigen.

Somit werden wir wiederkehrend oder ständig einer unnatürlichen Strahlendosis ausgesetzt, die teils um das Milliardenfache höher liegt als die Dosis, an die Menschen, Tiere und die Natur angepasst sind.

Pressemitteilung der Europäischen Umweltagentur zum Band II ihres Berichtes „Späte Lehren aus frühen Warnungen“

„Der Bericht berücksichtigt auch **Warnsignale**, die sich aus derzeit gebräuchlichen Technologien abzeichnen, einschließlich **Mobiltelefonie**, genetisch veränderter Organismen und Nanotechnologie.

Die historischen Fallstudien zeigen, dass **Warnungen ignoriert** oder beiseite geschoben wurden, bis Schäden an Gesundheit und Umwelt unabwendbar waren. In einigen Fällen stellten Unternehmen **kurzfristige Gewinne vor die öffentliche Sicherheit** und verbargen oder ignorierten die Anzeichen für Gefährdungen. In anderen Fällen haben **Wissenschaftler die Risiken heruntergespielt**, manchmal auf **Druck von Interessengruppen**. Solche Erkenntnisse können helfen, von neuen Technologien ausgehende Schäden zu vermeiden. Darüber hinaus verdeutlichen fünf der Geschichten die Vorteile einer schnellen Reaktion auf Frühwarnungen.

Die Welt hat sich verändert, seit der erste Bericht Späte Lehren veröffentlicht wurde. Technologien werden schneller aufgegriffen als bisher und oft sehr rasch auf der ganzen Welt übernommen. Dies bedeutet, dass Risiken schneller und weiter verbreitet werden. Dabei übersteigen sie die Fähigkeit der Gesellschaft zu verstehen, zu erkennen und rechtzeitig auf diese Effekte zu reagieren, um Schäden zu vermeiden.

Der Bericht empfiehlt die breitere Anwendung des **„Vorsorgeprinzips“**, um Gefahren aus neuen und weitgehend ungetesteten Technologien und Chemikalien zu reduzieren. Der Bericht legt dar, dass **wissenschaftliche Unsicherheit keine Rechtfertigung für Untätigkeit** ist, wenn plausible Hinweise auf potenziell schwerwiegende Gefährdungen vorliegen.

Solch ein Vorsorgeprinzip ist fast immer von Vorteil - nach der Analyse von 88 Fällen von vermutetem "falschen Alarm", fanden die Autoren des Berichts lediglich vier bestätigte Fälle. Der Bericht zeigt auch, dass vorbeugende Maßnahmen oftmals Innovationen stimulieren, anstatt sie zu behindern.“ (25. 01. 2013)

Veröffentlichungen 2012 / 2013 von Diagnose-Funk zur Wissenschaftsdebatte über die Risiken des Mobilfunks

diagnose FUNK

Bienen und Mobilfunkstrahlung: Interview mit Dr. Ulrich Warnke zur Berliner Bienen-Studie

... das, was von der Arbeitsgruppe der FU Berlin bezüglich zu erwarten ist, scheint mir bahnbrechend.



brennpunkt

„Mobilfunkstrahlung, eine Ursache des Bienensterbens“ – Forschungsaufarbeitung zum Zusammenhang Tiere und elektromagnetische Felder

TabletPCS und andere WLAN-Geräte - Forschungsüberblick über das Risikopotential von WLAN

diagnose FUNK

Tablet-PCs und andere WLAN-Geräte: Ein Bildungs- und Gesundheitsrisiko für Kinder und Jugendliche



brennpunkt

diagnose FUNK

Deutsche Strahlenschutzgremien versuchen Abgeordnete zu manipulieren



brennpunkt

Brennpunkte zum deutschen Strahlenschutz, seinen lobbyistischen Verflechtungen und Gefälligkeitsgutachten

diagnose FUNK

Vom Elend des deutschen Strahlenschutzes: Prof. Alexander Lerchels neue Schutzkampagne gescheitert



brennpunkt

diagnose FUNK

Mobilfunk, Stress & Burn-Out



brennpunkt

Mobilfunk, Stress & Burn - Out, neue Erkenntnisse der Umweltmedizin

Übersetzung des Forschungsberichts der kanadischen Umweltmediziner Genuis/Lipp zur Elektrosensibilität

diagnose FUNK

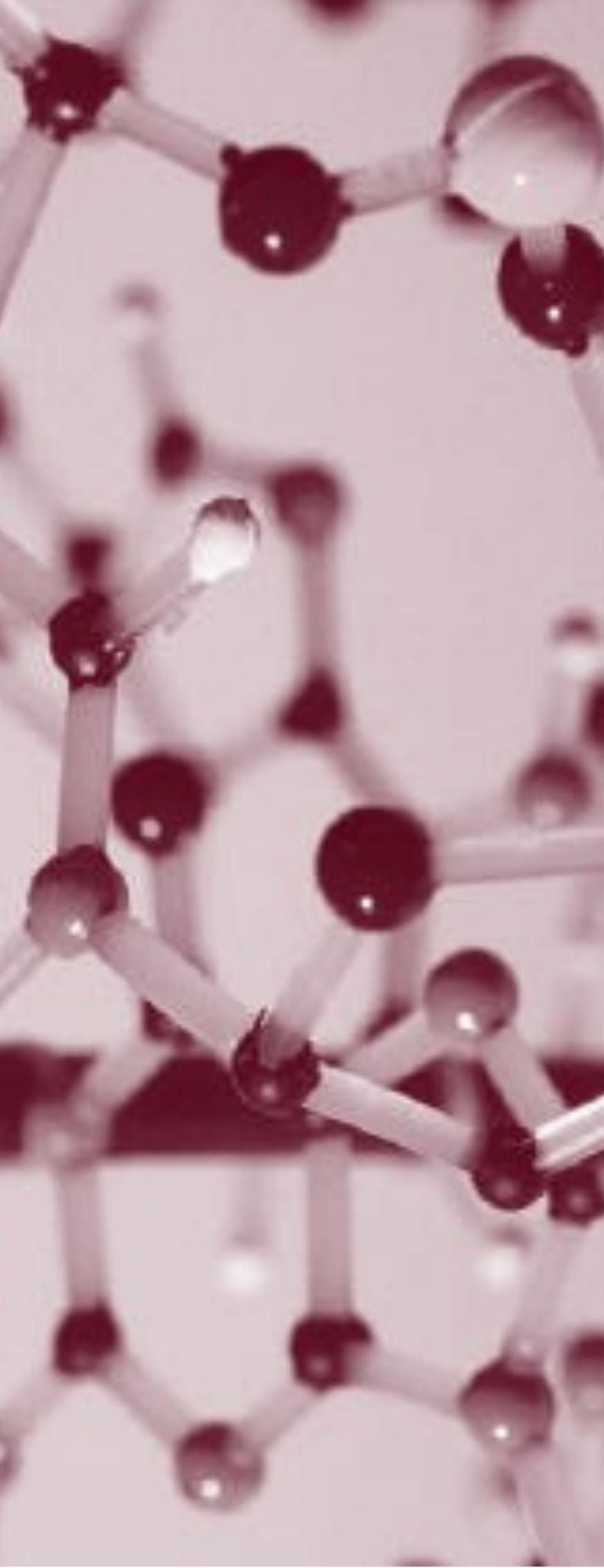
Elektro-HYPER-sensibilität – Tatsache oder Einbildung?



brennpunkt

Alle Informationsmaterialien können beim Diagnose-Funk Versand bestellt werden

Diagnose-Funk Versand
Palleskestr. 30
D - 65929 Frankfurt
Fax: 0049 (0)69 36 70 42 06
bestellung@diagnose-funk.de
www.info.diagnose-funk.org



Handys, SmartPhones, TabletPCs, WLAN / WiFi - Spiele, GSM, UMTS, LTE, sie alle senden und empfangen mit Mikrowellenstrahlung. Was ist über die Gesundheitsrisiken dieser Strahlung aus der internationalen Forschung bekannt?

Der zweite Studienreport der Verbraucherschutzorganisation ‚Diagnose-Funk‘ dokumentiert Forschungsergebnisse der letzten zwei Jahre, überprüfbar für jedermann in amtlichen Datenbanken.

Der Report zeigt: Die Wahrheit liegt in den Tatsachen und nicht in der veröffentlichten Meinung, die überwiegend von Vermarktungsinteressen dominiert wird.

Weitere Informationen auf:

www.mobilfunkstudien.org

www.diagnose-funk.org