

Das Eis wird dünner – eine neue Veröffentlichung spricht Klartext.

Die neue Sonderbeilage zum Thema „**Biologische und pathologische Wirkung der Strahlung von 2,45 GHz auf Zellen, Fruchtbarkeit, Gehirn und Verhalten**“ der Zeitschrift „**Umwelt. Medizin. Gesellschaft.**“ macht deutlich: das Eis für die Elektromog-Verleugner und die Harmlosigkeits-Beschwörer wird immer dünner. Die Autorin Isabel Wilke hat so ein wichtiges Werk geschaffen, das eine wichtige Grundlage für die längst überfällige, öffentliche Diskussion darstellt. Im folgenden geben wir einen kleinen Überblick der Themen und Auszüge der kürzlich erschienenen Veröffentlichung.

1. Fortpflanzung und Fruchtbarkeit

„Deshalb empfiehlt die österreichische Ärztekammer in ihren zehn Handyregeln: „Bei Verwendung von Headsets oder integrierter Freisprecheinrichtung Handys nicht unmittelbar am Körper positionieren - besondere Vorsicht gilt hier für Schwangere. Bei Männern sind Handys in der Hosentasche ein Risiko für die Fruchtbarkeit.“ Und der Mobilfunkkonzern Orange warnt auf seiner Homepage: „Halten Sie Ihr Mobiltelefon oder andere mobile Geräte weg vom Bauch einer schwangeren Frau oder dem Unterbauch von Jugendlichen.“ {<http://radio-waves.orange.com/en/your-mobile/best-practice>} ...

... Empfehlung der Autoren: Männer sollten deshalb vorsichtig sein mit dem Laptop auf dem Schoß, denn die Fruchtbarkeit könnte beeinträchtigt werden. Die Arbeitsgruppe Avendano et al. (2012) hatte außer DNASchäden weitere Auffälligkeiten gefunden: Die Beweglichkeit der Spermien von Laptopnutzern (26 -45 Jahre alt) mit aktiver WLAN-Funktion war herabgesetzt, wenn der Laptop auf dem Schoß platziert war. Die Strahlung des Computers war 3-mal höher als ohne aktiviertes WLAN und 7 -15-mal höher als bei der Kontrolle (kein Laptop). Die Anzahl der unbeweglichen Spermien war signifikant erhöht durch Laptopstrahlung und die progressive Beweglichkeit signifikant geringer. Die Spermienqualität kann durch die WLAN-Funktion am Laptop vermindert werden und damit kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigt sein. ...



... Shokri et al. (2015) wollten an Rattenhoden prüfen, wie sich die Bestrahlung der Tiere mit 2,45 GHz (2 WLAN-Antennen an gegenüberliegenden Wänden im Raum, eine Gruppe 1 Stunde/Tag, eine 7 Stunden/ Tag über 2 Monate) auf die Fruchtbarkeit auswirkt und untersuchten Apoptose, Spermien- und Gewebeveränderungen. ... Die Auswertung erfolgte doppelblind. Die bestrahlten Tiere hatten signifikante Verminderungen des Gewichts der Bläschendrüse, der Spermienzahl und -beweglichkeit, stärker bei den höher bestrahlten Tieren. Im Hodengewebe sah man nach 1 Stunde Bestrahlung intaktes Keimepithel mit etwa 5 Zellschichten in den Hoden, nach 7 Stunden waren statistisch signifikante Schäden in der Keimzellschicht der Samenkanälchen sichtbar mit statistisch signifikant weniger Zellschichten. Die Apoptoserate und die Aktivität der Caspase-3 (das Enzym, das die Apoptose ausführt, nachdem sie von anderen Caspasen eingeleitet wurden) waren in der 7-Stunden-Gruppe signifikant erhöht in den Samenkanälchen. Empfehlung der Autoren: Angesichts der Ergebnisse und der immer stärker auftretenden WLAN-Netze sollte die Zeit, der man WLAN-Strahlung ausgesetzt ist, begrenzt werden.“



2. EEG, Gehirn und Gehirnentwicklung

„Chronische Einwirkung der 2,45-GHz-Strahlung könnte Wachstum und Entwicklung des Gehirns nicht-thermisch beeinträchtigen. Das könnte eine Erklärung dafür sein, wie die häufig gefundenen Veränderungen durch Hochfrequenz bei Lernen und Gedächtnis entstehen. ...

... Yang et al. (2010) wollten die Frage klären, wie sich gepulste 2,45-GHz-Strahlung (20 Minuten, SAR 6 W/kg) auf Mikroglia in Gehirnen von Mäusen (N9-Mikroglia-Maus-Zelllinie) auswirkt. Mikroglia sind Abwehrzellen im Nervensystem, die bei Verletzung oder Infektion des Nervengewebes aktiviert werden. Eine bestimmte Signalkette, der JAK-STAT-Signalweg, reguliert die Abwehrmechanismen, die auch aktiviert werden, wenn Strahlung einwirkt. Bei gestörter Regulation können Immunschwäche und Krebs entstehen. Die Bestrahlung bewirkte Veränderungen in der Genexpression verschiedener Gene, u.a. solche für den Tumor-Nekrose-Faktor (TNF- α) und die induzierbare Stickstoffoxid-Synthase (iNOS), die an entzündlichen Reaktionen im Nervengewebe beteiligt sind. Übermäßige Aktivierung der Mikroglia kann zu degenerativen Erkrankungen führen (ALS, Alzheimer, Parkinson).“

3. Wirkungen auf das Verhalten

„Die Wirkungen auf das EEG und Gehirn schlagen sich im Lernen, Gedächtnis und dem Verhalten nieder, Erkenntnisse, die für die Debatte und Entscheidungsfindung für die geplante Einführung von WLAN an Kindergärten, Schulen und Hochschulen im Zuge der sogenannten „Digitalen Bildung“ große Relevanz haben müssten. ...

... Die Ameisen zeigten schon wenige Sekunden nach Einschalten des WLAN-Routers gestörtes Verhalten, bis 30 Minuten steigerten sich veränderte Bewegungsmuster signifikant im Vergleich zu den Kontrollen ohne Strahlung. Erst nach 6-8 Stunden stellte sich wieder normale Futtersuche ein. Beim Notebook mit eingeschalteter WLAN-Funktion reagierten die Tiere innerhalb von Sekunden verstört, wirkten krank, bei deaktiviertem WLAN verhielten sie sich normal. ...

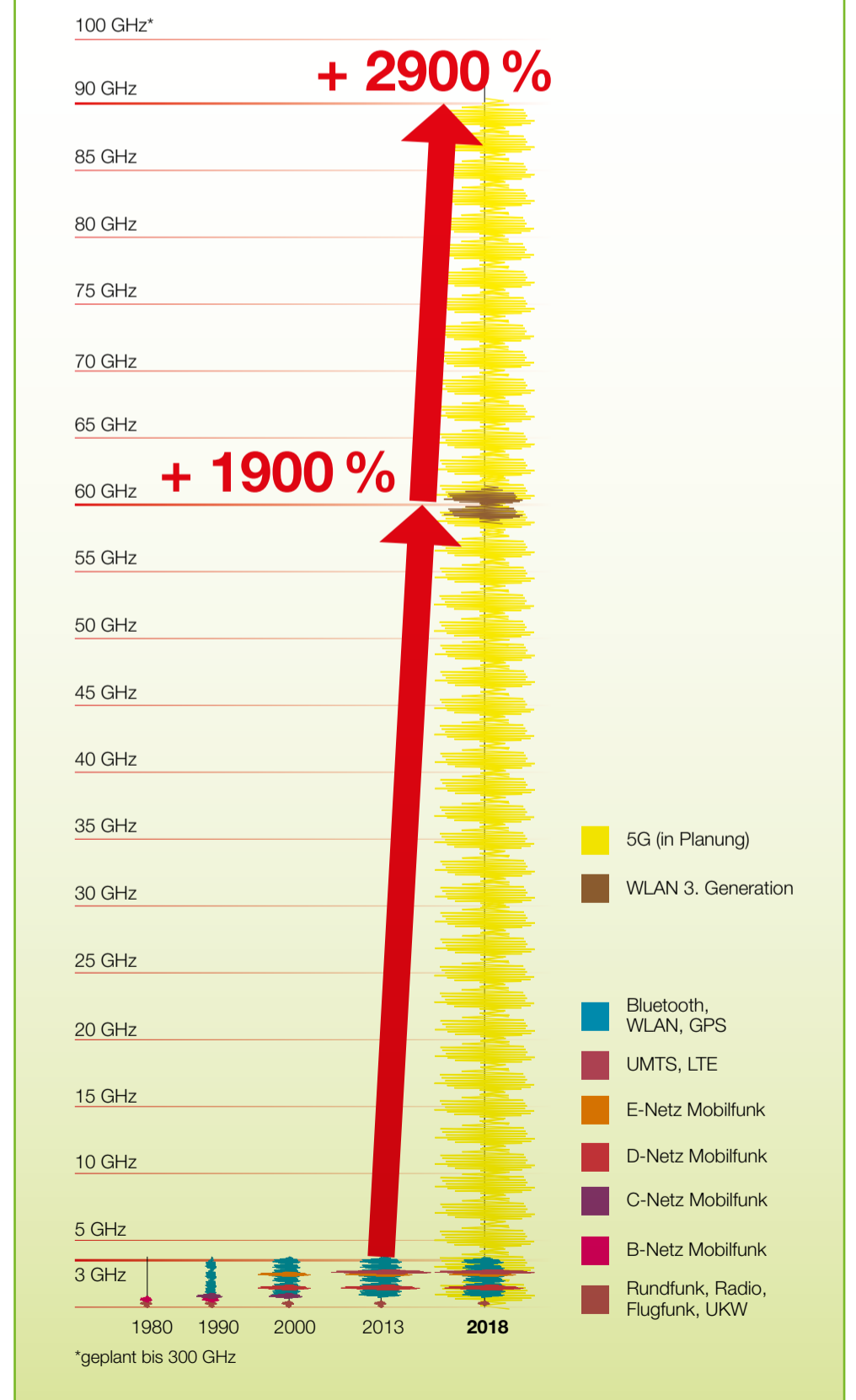
... Zusammen mit früheren Ergebnissen kann man schließen, dass WLAN-Strahlung eine schädliche Wirkung auf Funktionen des Nervensystems hat, auf molekularer und Verhaltensweise. Der Calcium-Fluss in den Neuronen könnte durch WLAN-Strahlung verändert sein. Eine der wichtigsten Funktionen des Gehirns ist die Bindung von sensorischen Informationen, die durch verschiedene sensorische Kanäle transportiert werden. Dieser Prozess ist wichtig für Erfahrungen und den Umgang mit der Außenwelt. Verschiedene Hirnregionen wie Teile des Temporallappens,

die viele sensorische Inputs empfangen/aufnehmen, sind an den Bindungsprozessen beteiligt. Es wird angenommen, dass Acetylcholin durch den Muscarin-Rezeptor zu den Integrationsprozessen der vielen Empfindungen beiträgt. Auch für den Neurotransmitter GABA (γ -Amino-Buttersäure) wird ein Zusammenhang gesehen. ...

wurden die signifikanten Beeinträchtigungen stärker gegenüber den scheinbestrahlten Kontrollen: degenerierte Nervenzellen, die antioxidativen Enzyme (SOD, KAT und GSH-Px) und die Kreatinkinase nahmen signifikant ab, die Konzentrationen von ROS/RNS, Lipidperoxidation, oxidative Schädigung von DNA und Proteinen sowie die Apoptose im Hippocampus nahmen signifikant zu. Lernen und Gedächtnis verschlechterten sich als Folge der

... Mit steigender Einwirkung der Strahlung

Zuwachs der Frequenzen der mobilen Kommunikation und Datenübertragung seit 1980.



Zellschäden. Sinha (2008) hat neben dem veränderten Verhalten der Ratten und des EEG! durch 2,45 GHz auch Beeinträchtigungen der Schilddrüsenhormone gefunden (s. Kapitel 9, Schilddrüse). Das Verhalten der bestrahlten Tiere unterschied sich signifikant von dem der unbestrahlten: Die bestrahlten Tiere erwiesen sich als hyperaktiv.“

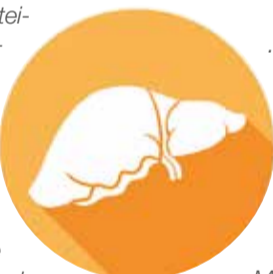
4. Einflüsse auf die DNA

„DNA-Schäden sind häufig Folge von oxidativen Schädigungen verschiedener Strukturen und Moleküle in Zellen, wer nicht eine direkte Schädigung durch Strahlung oder Chemikalien entsteht. Aus den oxidativen Schädigungen können sich viele weitere Störungen ergeben, z. B. veränderte Enzymaktivitäten und Zellmembraneigenschaften, DNA-Einzel oder Doppelstrangbrüche. Die Frequenzen von Mobilfunk und WLAN können insofern indirekt zu Stoffwechselveränderungen und dadurch auch zu Krebs führen. DNA-Schäden sind vielfach nachgewiesen, schon in den 1990er-Jahr zeigten das mehrere Arbeiten. ...



... Avendano et al. (2012) konnten zeigen, dass die WLAN-Strahlung von Laptops die Beweglichkeit der Spermien vermindert und die DNA-Fragmentierung in Spermien erhöht (s. Kapitel 1). Chaturvedi et al. (2011) fanden 2011 heraus, dass bei Mäusen die DNA in Nervenzellen signifikant geschädigt ist, wenn die Strahlung 2 Stunden/Tag 30 Tage einwirkte. Sie haben bei männlichen Mäusen nach Bestrahlung (2 Stunden/Tag 30 Tage, 0,026 mW/cm², SAR 0,036 W/kg.) außer Verhalten, Blutwerten (Zellzahlen, Hb, Enzyme), Spermienzahl und Spermienbeweglichkeit auch DNA-Brüche in Gehirnzellen untersucht. Die bestrahlten Gehirne hatten signifikant mehr Strangbrüche als die Kontrollen. ...

... Die gepulste Strahlung erzeugte ohne Erwärmung eine signifikant gesteigerte Entartung. Durch Temperaturerhöhung entstand bei gepulster Strahlung die größte Anzahl entarteter Zellen. Kontinuierliche und gepulste Strahlung bewirkten auf unterschiedliche Weise die Entartung der Lymphozyten (lymphoblastoide Transformation). Naziroglu Tokat und Demirci (2012c) hatten sich in einer Übersichtsarbeit mit der Rolle von Melatonin beim oxidativen Stress durch EMF (Nieder- und Hochfrequenz) im Zusammenhang mit dem Calcium(Ca²⁺)-Signalweg bei Brustkrebs befasst. Die Calcium(Ca²⁺)-Homöostase ist einer der wichtigsten Faktoren für die physiologische Funktion von Zellen, denn sie ist beteiligt am Zellwachstum, Signalübertragungen und Apoptose. Sie wird reguliert durch Ionenkanäle in den Zellmembranen und viele andere Zellbestandteile, auch Melatonin ist beteiligt. Melatonin wirkt auch als Radikalfänger bei oxidativem Stress. Die Forscher zogen 89 Arbeiten heran und kamen zu dem Schluss, dass Melatonin eine wichtige Rolle als Antioxidans, beim Calcium-Einstrom in die Zelle und als Hormon spielt. Bei Störungen der Calcium(Ca²⁺)-Homöostase und der Melatoninkonzentration könnten Frauen, die nachts arbeiten, ein erhöhtes Risiko für Östrogen-abhängigen Brustkrebs haben, da durch Einwirken elektromagnetischer Felder nachts weniger Melatonin produziert wird.“



5. Wirkung auf die Herzrätigkeit

„WLAN-Strahlung wirkt sich auch auf die Herzrätigkeit und den Blutdruck aus. Saili et al. (2015) untersuchten den Strahlungseinfluss auf das Herz von Kaninchen. Die Wirkungen auf die Herzrätigkeit wurden während der Bestrahlung (1 Stunde) mit einem Accesspoint in 25 cm Entfernung aufgezeichnet, parallel gab es eine



Gruppe unbestrahlter Tiere. Bei den bestrahlten Kaninchen wurde eine signifikante Steigerung der Herzfrequenz und des Blutdrucks festgestellt. Die WLAN-Strahlung beeinflusste die Herzratenvariabilität. Das zeigt, dass die 2,45-GHz-Strahlung die Regulation des Herz-Kreislauf-Systems verändert.“

6. Oxidativer Zellstress

„Eine der wichtigsten Übersichtsarbeiten zu ROS publizierten Yakymenko und Kollegen (2016). Die Studie beschreibt den Schädigungsmechanismus der Mikrowellenstrahlung: die Erzeugung von ROS in Zellen und die oxidative Schädigung von DNA durch Entstehung einer Überproduktion freier Radikale, die die Zellsignalgebung stören, und die potenzielle Karzinogenität der Strahlung. Die Ergebnisse sind bemerkenswert: Von den 100 wissenschaftlichen begutachteten Arbeiten, die zu dieser Zeit zu erhalten waren, hatten 93 oxidative Schädigungen bzw. oxidativen Stress in biologischen Systemen herausgefunden; in vitro, bei Tieren, Pflanzen und beim Menschen. Darunter waren auch 12 Arbeiten, in denen 2,45 GHz einbezogen waren. Alle Studien waren mit Feldstärken unterhalb der ICNIRP-Grenzwerte durchgeführt worden. ...

... Geschädigt werden Zellstrukturen (DNA, Membranen, Mitochondrien, Ionenkanäle, Elektronentransportkette, Proteine u.a.), Ca²⁺-abhängige Signalkaskaden und es gibt Konformationsänderungen von Proteinen. Hat die Schädigung ein gewisses Ausmaß, wird u.U. die Apoptose eingeleitet. Eine starke Überproduktion von ROS und oxidative Schädigung von DNA können das Entarten von Zellen zu bösartigen Tumoren verursachen. Oxidativer Stress steht mit Krebsentwicklung in Verbindung...

... Der oxidative Stress im Hodengewebe erzeugt DNA-Schäden und beeinflusst die Entwicklung der Spermien. ...“

7. Wirkungen auf die Leber

„Man sah bei den bestrahlten Lebern mehr Blut in den Gefäßen, sporadisch nekrotisierte Leberzellen, Erweiterung der Leber-Sinusoide, die Zellkerne waren irregulär und enthielten kondensiertes Chromatin. Einige Leberläppchen zeigten kleine Entzündungsherde. Das Elektronenmikroskop zeigte veränderte Membranstrukturen, z.T. zweikernige Zellen, signifikant mehr Vesikel in den Zellen, unregelmäßig geformte Zellkerne und signifikant mehr Lipidtropfen verschiedener Größe. Die Strahlung kann somit schädliche Auswirkungen auf Leberzellen von Ratten haben. ...

... Diese Ergebnisse zeigen, dass durch die 2,45-GHz-Strahlung eine Überproduktion von freien Radikalen erfolgt, was zur Hemmung der antioxidativen Enzyme und folglich zu oxidativem Stress in der Leber und zu Schäden in Zellen, Geweben und Organen führt. Ähnliche Ergebnisse wurden bei 900 MHz gefunden. ...“

8. Wirkung auf die Schilddrüse

„Die Veränderungen deuten auf Zellstress und Beeinträchtigung der Immunantwort sowie der Reifung und Apoptose im Schilddrüsengewebe und Entwicklung der Thymozyten durch die Strahlung hin. Die veränderten HSP-Gehalte bedeuten, dass die Funktionen bei Apoptose und Immunreaktionen nicht richtig reguliert werden....

... Die niedrigen Feldstärken könnten schädlich sein, sie reichen aus, um die Schilddrüsenhor-

mone und die Reaktionen der Tiere zu verändern. Es könnte ein Zusammenhang zwischen dem Hormon- und Verhaltensänderungen bestehen, denn die Schilddrüsenhormone wirken mit anderen Neurohormonsystemen und Neurotransmittern zusammen. Das Verhalten der bestrahlten Tiere unterschied sich signifikant von dem der unbestrahlten: Die bestrahlten Tiere erwiesen sich als hyperaktiv.“



9. Wirkung auf die Zellmembran

„Die Studie von Panagopoulos et al. ergab, dass die WLAN-Frequenz bei einer „niedrigen“ Strahlungsbelastung von 8.000 µWatt/m² bereits nach 4,8 Minuten Einwirkung zu irregulären Reaktionen auch der Ionenkanäle an der Zellmembran führen kann, verursacht durch die Polarisation der Strahlung. Die Calcium(Ca²⁺)-Homöostase ist einer der wichtigsten Faktoren für die physiologische Funktion von Zellen, denn sie ist beteiligt an Zellwachstum, Signalübertragungen und Apoptose. Sie wird reguliert durch Ionenkanäle in den Zellmembranen.... Das heißt, die Strahlung von WLAN-Geräten bewirkt oxidative Schädigung über Calciumkanäle und Ca²⁺-Anstieg in der Zelle....

... Naziroglu/Cig et al. (2012b) untersuchten die Wirkung eines WLAN-Gerätes (2,45 GHz gepulst, 0, 1-2,5 W/kg für 1, 2, 12 oder 24 Stunden) auf oxidativen Stress und Calcium²⁺-Einstrom in menschlichen Leukämiezellen. Die Strahlung des Gerätes rief oxidativen Stress und gesteigertes Zellwachstum durch signifikant erhöhten Ca²⁺-Einstrom in das Zytoplasma der menschlichen Leukämie-Krebszellen hervor, schlussfolgern die Forscher (siehe dazu auch CIG (2015), Naziroglu (2012c)).“



10. Wirkung auf Bakterien

„Taheri und Mitarbeiter haben 2015 und 2017 die Bakterienstämme *Listeria monocytogenes*, *E. coli* und *Klebsiella pneumoniae* auf die Antibiotika-Resistenz nach Bestrahlung untersucht. Sie stellten fest, dass die Resistenz durch die Bestrahlung erhöht wird. ...

... In der Arbeit von 2017 waren bei *Listeria monocytogenes* und *E. coli* signifikant stärkeres Wachstum und signifikant erhöhte An-

tibiotika-Resistenzen gegenüber 6 Antibiotika beobachtet worden nach Bestrahlung mit 900 und 2.450 MHz (normaler WLAN-Router 2,45 GHz, SAR 0, 13 W/kg in 14 cm Abstand zur Bakteriensuspension).“

12. Einfluss auf Pflanzen

„Soran et al. (2014) fanden heraus, dass Kräuter- oder Gewürzpflanzen, die teilweise auch Heilpflanzen sind, Stressreaktionen auf die Bestrahlung zeigen. 3 Wochen nach der Einsaat konnten nach 3-wöchiger Bestrahlung mit 900 MHz eines Mobiltelefon-ähnlichen Generators (100 mW/m²) oder 2,45 GHz eines WLAN-Routers (70 mW/m²) in Petersilie (*Petroselinum crispum*), Sellerie (*Apium graveolens*) und Dill (*Anethum graveolens*) viele Veränderungen nachgewiesen werden. Grundsätzlich bilden die Pflanzen aromatische Öle, um Krankheitserreger und Fressfeinde abzuschrecken, wobei der Gehalt stark von den Umweltbedingungen abhängt. Untersucht wurden hier im Elektronenmikroskop (Zellwand, Chloroplasten, Mitochondrien), Photosynthese und Assimilation. Der Wassertransport war in allen Fällen signifikant, bei WLAN am stärksten verringert. Die aromatischen Öle und die flüchtigen Stoffe in den Blättern (Duftstoffe) wurden vermehrt ausgeschieden, vor allem Monoterpene. Zellwanddicke, Chloroplastenlänge, Mitochondriengröße waren drastisch geringer bei WLAN (z.B. Anethum, Kontrolle 1,57 µm, 900 MHz 0,55 µm, WLAN 0,25 µm). WLAN-Strahlung

führte zu einer Verminderung der ätherischen Ölkonzentration. Es gab einen direkten Zusammenhang zwischen strukturellen und chemischen Änderungen in den 3 Pflanzenarten. Die Schlussfolgerungen: Mikrowellen erzeugen Stress in den Pflanzen, deshalb steigert die Pflanze die Abgabe der Duftstoffe und Terpene, der Ölgehalt und die Blattanatomie werden geändert. WLAN-Strahlung erzeugte mehr Stress als die 900-MHz-Strahlung.

11. Wirkung auf Zahnfüllungen

„... Es gibt ein weites Spektrum an Untersuchungsgegenständen, darunter auch die Auswirkungen von 2,45-GHz-Strahlung eines WLANRouters auf Quecksilberausscheidungen aus Amalgamfüllungen: Es wurden signifikant erhöhte Werte gefunden (Paknahad et al. 2016).“

DAS FAZIT:

„Das Schädigungspotential von WLAN, auch bei geringer Strahlungsstärke, kann nicht mehr angezweifelt oder relativiert werden, auch nicht durch die Studien, die keine Wirkungen gefunden haben. Die Entscheidungsträger in der Politik, den Schul- und Gesundheitsbehörden sind in der Verantwortung, sich mit der Studienlage auseinanderzusetzen und sich nicht von den Argumentationen der Industrielobby oder Textbausteinen von Regierungsinstitutionen täuschen zu lassen. Die Gesundheitsrisiken sind vorhanden. Besonders wichtig wäre es, weitere Untersuchungen zu Wirkungen auf das Gehirn und auf junge Menschen durchzuführen. Die Anwendung des Vorsorgeprinzips, das in allen europäischen Ländern anerkannt wird, lässt nur einen Schluss zu: Der menschliche Körper darf WLAN nicht körpernah und dauerhaft ausgesetzt werden.“

Dipl. Biol. Isabel Wilke

Die vollständige Studienzusammenfassung ist unter folgendem Link zu bestellen:
www.shop.diagnose-funk.org