



Helio

Pressemappe



1.1.2025

Faken zur angeblichen Entwarnung der WHO



Einseitige ICNIRP-Studie behauptet, Handynutzung erhöhe Krebsrisiko nicht. Ist das so?

Wir analysieren die weltweite Kampagne zur
Risikoleugnung!

„Handynutzung erhöht Krebsrisiko nicht“, diese Meldung ging ab dem 6.9.2024 um die Welt – zur Genugtuung der Mobilfunkindustrie. Die Meldung beruft sich auf eine Studie der ICNIRP, an der auch ein Mitarbeiter des deutschen Bundesamtes für Strahlenschutz beteiligt ist. Doch diese Studie ist unwissenschaftlich und verfälscht die Studienlage. Warum, das klärt unsere Analyse.



Stuttgarter Zeitung, 06.09.2024

„Handynutzung erhöht Krebsrisiko nicht“, diese dpa-Meldung [1] übernahmen am 6.9.2024 viele deutsche Medien, zuvor hatten US-amerikanische [2] und britische [3] Medien schon entsprechend berichtet. Im dpa-Bericht heißt es: „Die hochfrequenten elektromagnetischen Felder von Handys erhöhen laut einer neuen Metastudie der Weltgesundheitsorganisation (WHO) das Risiko für Hirntumore und andere Krebsarten nicht.“ [4] Als Informationsquelle geben die Zeitungen das dpa-Büro in Cottbus an. Dort sitzt auch das Kompetenzzentrum Elektromagnetische Felder (KEMF) des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS). Doch was ist dran an dieser Meldung? Endlich Entwarnung beim Thema Krebs – oder doch wieder eine einseitige Studie unter Federführung der industrienahen Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP)? [5] Die Rolle der ICNIRP als Legitimationsorgan für die Industrie dokumentierten die [Journalisten von Investigate Europe](#) und [Microwave News](#).

Zum Hintergrund der Studie

Die WHO rief im Oktober 2019 unter dubiosen Umständen [6] (nicht öffentlich, nur über eine Mailing-Liste und unter Auslassung bekannter mobilfunkkritischer Wissenschaftler) dazu auf, für die Neubewertung der Risiken der Mobilfunkstrahlung Studien in Form

sogenannter systematischer Reviews einzureichen. Auf deren Grundlage will die WHO im Jahr 2025 (inzwischen verschoben auf frühestens Ende 2027) [7] die Gesundheitsrisiken und damit auch das Krebsrisiko von Mobilfunkstrahlung neu bewerten. Vor allem Wissenschaftler aus dem industrienahen ICNIRP-Netzwerk folgten dem Aufruf der WHO und reichten Entwürfe (sogenannte Protokolle) für entsprechende Studien ein. Seit Ende 2023 erscheinen diese Studien nun nach und nach, 10 an der Zahl. Doch diese Studien geben **nicht** die Meinung der WHO wieder, wie es einige Zeitungen dargestellt haben. **Es sind auch keine WHO-Studien, sondern sie sind ein von der WHO angeforderter Beitrag zur weiteren Diskussion.** Ob die WHO die Ergebnisse der eingereichten Reviews akzeptiert oder ablehnt, soll auf einer Konferenz frühestens Ende 2027, vermutlich aber noch später, entschieden werden.

Geplantes Roll-Back der WHO-Eingruppierung

Mobilfunkstrahlung wurde im Jahr 2011 von der Krebsagentur IARC der WHO als **möglicherweise krebserregend** eingruppiert (Stufe 2B). Der Mobilfunkindustrie gefällt diese geschäftsschädigende Einstufung natürlich überhaupt nicht, sie will sie revidieren – und die Wissenschaftler, die Mitglied der ICNIRP sind oder waren, tun offensichtlich ihr Möglichstes, dieses Ziel für die Industrie zu erreichen. Sechs der zehn beauftragten Studien sind von ICNIRP-Wissenschaftlern geleitet oder mitverfasst worden zu den Endpunkten Fertilität, Wirkmechanismus oxidativer Zellstress, unspezifische Symptome, Kognition, Elektrohypersensibilität sowie Krebs. Die von den Medien als angebliche Entlastung zitierte Studie zum Thema Krebs stammt vom stellvertretenden Vorsitzenden der ICNIRP, dem Australier Ken Karipidis. [8] Zwei weitere ICNIRP-Wissenschaftler sind Co-Autoren: Der Schweizer Martin Rööslü und der Deutsche Dan Baaken, der außerdem der neue Wissenschaftssekretär der ICNIRP ist und beim Bundesamt für Strahlenschutz als wissenschaftlicher Referent aus Steuermitteln bezahlt wird. Bei dieser ICNIRP-Prominenz wundert es dann auch nicht, dass alle bislang veröffentlichten ICNIRP-Studien zu dem Ergebnis kommen, dass Risiken nicht nachgewiesen seien.



Grafik: ChatGPT

Was in der Pressemeldung steht, entspricht nicht dem Studienergebnis

Der Review von [Karipidis et al. \(2024\)](#): **The effect of exposure to radiofrequency fields on cancer risk in the general and working population: A systematic review of human observational studies – Part I: Most researched outcomes [9]** kommt bei der Auswertung der epidemiologischen Studien zu dem Schluss, dass von Handystrahlung keine Krebsgefahr ausgehe. Die Studie befasst sich ausschließlich mit **epidemiologischen Studien**, d.h. Fallkontrollstudien, Umfragen, der Auswertung von Krankenakten u.ä., nicht mit medizinisch-biologischen Studien.

Die dpa-Pressemeldung legt jedoch nahe, dass mit der Studie von Karapidis et al. nun insgesamt der Beweis für die Ungefährlichkeit von Mobilfunkstrahlung vorliege:

- „Das Ergebnis: Das Nutzen von Handys führte nicht zu einem erhöhten Risiko für Krebsarten wie Hirntumoren, Hypophysentumoren, Speicheldrüsen-Tumoren, Hirntumoren bei Kindern oder Leukämien.“

Eine angeblich klare Aussage: Die Ungefährlichkeit von Mobilfunkstrahlung sei bewiesen. Die Studie sagt aber: Man wisse nichts Genaues, weil die Studienlage noch nicht die Daten für Beweise, sondern nur für schwache Hinweise und Wahrscheinlichkeiten liefere. Im Abstract heißt es:

- **Für das Handy am Ohr:** „Für die Nahfeld-HF-EMF-Exposition des Kopfes bei der Nutzung von Mobiltelefonen gab es **mit mäßiger Sicherheit Hinweise** darauf, dass sie **wahrscheinlich nicht** das Risiko von Gliomen, Meningeomen, Akustikusneurinomen, Hypophysentumoren und Speicheldrüsentumoren bei Erwachsenen oder Speicheldrüsentumoren bei Erwachsenen oder von pädiatrischen Hirntumoren erhöht.“
- **Für die Nutzung von Schnurlos - / Mobiltelefonen:** „Für die HF-EMF-Exposition im Nahbereich des Kopfes bei der Verwendung von Schnurlostelefonen gab es **Hinweise mit geringer Sicherheit**, dass sie das Risiko von Gliomen, Meningiomen oder Akustikusneurinomen nicht erhöht.“
- **Berufliche Exposition:** „Für die berufsbedingte HF-EMF-Exposition gab es **mit geringer Sicherheit Hinweise** darauf, dass sie das Risiko für Hirntumore/Gliome nicht erhöht.“
- **Kinder und Mobilfunk-Sendeanlagen:** „Für die Ganzkörper-Fernfeld-HF-EMF-Exposition durch ortsfeste Sendeanlagen (Rundfunkantennen oder Basisstationen) gab es mit **mäßiger Sicherheit Hinweise** darauf, dass sie wahrscheinlich nicht das Leukämierisiko bei Kindern erhöht, und mit geringer Sicherheit, dass sie das Risiko für pädiatrische Hirntumore nicht erhöht.“

Im Klartext: Das Null-Risiko für Kinder wird relativiert: Ob Sendeanlagen wirklich keine negativen Wirkungen haben, könne nur vermutet werden. Selbst diese Vermutung wird nochmals relativiert: „Die Bewertung der Evidenz bezüglich pädiatrischer Hirntumore in Bezug auf die Umweltexposition durch ortsfeste Sendeanlagen sollte aufgrund der geringen Anzahl von Studien mit Vorsicht interpretiert werden.“

- **Erwachsene und Mobilfunksendeanlagen:** „Es gab keine für die Aufnahme in Frage kommenden Studien, die die HF-EMF-Exposition durch ortsfeste Sendeanlagen und kritische Tumore bei Erwachsenen untersuchten.“

Eine bemerkenswerte Feststellung: Für Erwachsene gebe es noch gar keine aussagekräftigen Studien! Es liegt also weder eine gesicherte Korrelation vor, noch eine Kausalität.

„Schwache Hinweise“ und „Hinweise mit geringer Sicherheit“ mutieren im Zeitungsbericht dann zu Aussagen, die große statistische Sicherheit vermuten lassen. Dass nun der Mitautor der Studie und Mitarbeiter des BfS, Dan Baaken, sich dazu hergibt, mit einem solch dünnen Ergebnis die Unschädlichkeit von Mobilfunkstrahlung wissenschaftlich bestätigen zu wollen, erklärt sich jedoch leicht dadurch, dass er seit Juli 2024 auch wissenschaftlicher Sekretär der ICNIRP ist. Übrigens: Die ICNIRP wiederum bezieht 75% ihres Budgets vom BfS, bzw. der Bundesregierung, also aus deutschen Steuergeldern.[\[10\]](#)



Können Kinder bedenkenlos telefonieren? Ja, sagt die ICNIRP! Bild: pexels-shkrabaanthony-6267047

Thermisches Dogma und die mögliche Auflösung der EMF-Abteilung des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS)

In der Pressemeldung heißt es zur Grundposition der Verfasser der Studie, des BfS und der ICNIRP:

- "Grundsätzlich stellt sich demnach die Frage, ob es überhaupt sein kann, dass Strahlung von Mobiltelefonen, also elektromagnetische Wellen, einen Einfluss auf Zellen im Körper haben kann ... Das Bundesinstitut erklärt, so ein Wirkmechanismus sei nicht bekannt." Das kommentiert Dan Baaken vom BfS: "Aus wissenschaftlicher Sicht gibt es zum jetzigen Zeitpunkt keinen gesicherten Wirkmechanismus, dass hochfrequente elektromagnetische Felder, die von Mobiltelefonen und Basisstationen ausgehen, Krebs erzeugen." (dpa-Meldung)

Diese Behauptung wird auch bei Karipidis vorangestellt, EMF könnten auf Grund ihrer geringen Energie (Energithese) **grundsätzlich** keine Zellveränderungen bewirken. [\[11\]](#) Es ist eine Position der Wissenschaftsleugnung, auch "Thermisches Dogma" genannt, die es erlaubt, alle Studien, die negative Effekte nachweisen, anzuzweifeln oder gar aus der Risikobewertung auszuklammern. Nachgewiesene Wirkmechanismen wie **oxidativer Zellstress** werden schlichtweg geleugnet. Die Wissenschaftler der Länder des Ostblocks kritisierten seit den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts dieses "Thermische Dogma", das dazu diente, die Nutzung der Technologie im Militär im Westen ohne Schutzregelungen zu rechtfertigen (s. dazu unten die historische Analyse von Butler). In einer scharfen Kritik verurteilt **Dr. Oleg A. Grigoriev, Vorsitzender der russischen Strahlenschutzkommission**, die Unwissenschaftlichkeit der Karipidis-Studie. Zu dieser Richtungsdebatte um die Anerkennung der nicht-thermischen Wirkungen haben wir den **Überblick für den Durchblick Nr.3** publiziert (s.u.), der Physiker Dr. Klaus Scheler hat für uns zur

Energiethese einen Grundsatzartikel verfasst.[12] Auch die ICBE-EMF (s.u.) und der **EWSA** (Europäischer Wirtschafts- und Sozialausschuss) setzen sich mit dieser Wissenschaftsleugnung auseinander.

Dan Baaken empfiehlt indirekt die Auflösung der Abteilung NIS im BfS

Übrigens: Wenn Dan Baaken vom BfS hier nahelegt, EMF seien grundsätzlich bewiesenermaßen unschädlich, und in der Studie dies dezidiert behauptet wird, könnte sich die Abteilung für nicht-ionisierende Strahlung beim Bundesamt für Strahlenschutz eigentlich auflösen.



Sir Austin Bradford Hill

Die Aussage „kein Krebsrisiko“ ist auf Grund dieser Studie gar nicht möglich! Dreimal unwissenschaftlich!

Karipidis et al. werten ausschließlich epidemiologische Studien aus. Diese können zwar Korrelationen feststellen, aber keine kausalen Zusammenhänge. Deshalb kann aus dieser Studie nicht die weitreichende Schlussfolgerung gezogen werden, dass Mobilfunkstrahlung ungefährlich sei.

Die Aussage der Pressemeldung „Kein Krebsrisiko“ ist **zum einen** wissenschaftlich unhaltbar, weil eine endgültige Risikobewertung nur durch Zusammenschau der Ergebnisse der epidemiologischen Studien, der Zellstudien im Labor (**in vitro**) und Tier- und Humanstudien (**in vivo**) erfolgen kann. Die Wissenschaft hat sich als Grundlage einer sachgerechten Bewertung auf die **Bradford-Hill-Kriterien** geeinigt, um die Verengungen auf Teilerkenntnisse zu überwinden. Diese Kriterien wurden 1965 in „The Environment and Disease: Association or Causation?“ dargelegt.[13]

Carlberg/Hardell wenden diese Kriterien in ihrem Artikel „Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation“ auf den Forschungsstand zu Krebs an mit der Schlussfolgerung, dass die krebsauslösende Wirkung der Mobilfunkstrahlung bewiesen ist.[14] Bezeichnenderweise werden die Carlberg/Hardell-Studien von Karipidis et al. völlig unbegründet abgewertet (S. 45), es würden angeblich Daten fehlen. Im gleichen Abschnitt wird die industrie-finanzierte **COSMOS-Studie** hoch gelobt. Die fundamentalen Kritiken einer großen Zahl von US-Experten, u.a. aus dem NTP-Team, an der COSMOS-Studie werden nicht erwähnt. Die Experten kritisieren in zwei „Letters to the Editor“, dass Daten in der COSMOS-Studie falsch interpretiert werden und das

Studiendesign mit der Firma Ericsson ausgehandelt worden sei. [15] Die Ergebnisse der COSMOS-Studie passen jedoch in das Entwarnungskonzept der ICNIRP.

Zum zweiten stützen sich Karipidis et al. wiederum auf Studien mit falschen Dateninterpretationen. Louis Slesin deckt in [MicrowaveNews](#) Beispiele auf, u.a. diese:

- „Die **erste** kam zwei Wochen vor Weihnachten 2018 heraus; auch hier war Karipidis der Hauptautor. Es handelte sich um eine Analyse der Hirntumor-Trends in Australien. Zu seinem Team gehörten Elwood und Croft. Croft war zu dieser Zeit Vorsitzender der ICNIRP und Karipidis war wissenschaftlicher Berater der ICNIRP. Das Studiendesign des Papiers von 2018 wurde **beanstandet**. Überraschenderweise hatte Karipidis alle Australier, die älter als 59 Jahre waren, von seiner Analyse ausgeschlossen. Auf diese Weise wurde der größte Teil der Hirntumor-Population des Landes ignoriert, was praktisch ein risikoloses Ergebnis garantierte.“

Skandalös ist, dass die Dänische Kohortenstudie (DCS) [16] in die Risikobewertung einbezogen wurde:

- „Noch umstrittener ist, dass Karipidis und Co. die Dänische Kohortenstudie (DCS) in ihre Meta-Analyse einbezogen haben. Die DCS wurde nicht für die Untersuchung von Mobiltelefonen konzipiert, und ihre Ergebnisse werden allgemein als unzuverlässig angesehen. Die Mitglieder des IARC-HF-Gremiums 2011 haben sie nicht einmal in Betracht gezogen. Die Ergebnisse seien nicht informativ gewesen, sagte die IARC. Noch mehr Salz in die Wunde für die Nicht-Risiko-Fraktion. **Robert Baan** von der IARC, der das Treffen 2011 leitete, nannte das Design der DCS-Studie im negativen Sinne des Wortes **“bemerkenswert”**.“ (MWN)

Warum die DCS, ein Produkt der ICNIRP, eine Junk-Science-Studie ist, haben wir seit 2007 auf unserer Homepage dargestellt. Selbst die WHO warf der Studie "Fehlklassifizierung bei der Bewertung" vor (ausführlich s. Fußnote). [17] Die Fehlinterpretationen von Studienergebnissen durch ICNIRP - Funktionäre haben wir in einer [Artikelserie](#) und in unserem [Brennpunkt zur Deutungshoheit \(s.u.\)](#) dokumentiert.

Zum dritten betreibt der Review Rosinenpickerei und damit Wissenschaftsleugnung. Der Review täuscht vor, ausgewogen und komplett die Studienlage wiederzugeben. Doch wichtige Studien werden ausgeklammert: Im Review von Balmori (2022) zu Basisstationen, der ihre Schädlichkeit nachweist, werden epidemiologische Studien angeführt, die bei Karipidis et al. ausgeklammert werden. [18]

Die koreanisch-US-amerikanische Meta-Studie von [Choi et al.](#) [19] aus dem Jahr 2020 verwendete sogar praktisch das gleiche Datenmaterial wie Karipidis et al., doch diese Studie kam zu einem völlig anderen Ergebnis:

- „Zusammenfassend fand die aktualisierte umfassende Meta-Analyse von Fall-Kontroll-Studien signifikante Beweise für einen Zusammenhang zwischen der Nutzung von Mobiltelefonen und einem erhöhten Tumorrisiko, insbesondere bei Mobiltelefon-Nutzern mit einer kumulativen Mobiltelefon-Nutzung von 1000 oder mehr Stunden in ihrem Leben (das entspricht etwa 17 Minuten pro Tag über 10 Jahre)“ [20]



Sind sie einem Krebsrisiko ausgesetzt? Darüber geht die wissenschaftliche Debatte. Foto: freepik.com /7089990

Nur eine Zusammenschau kann das Risiko quantifizieren

Erst nach Gesamtauswertung von epidemiologischen Studien, Tierstudien und Zellstudien sowie Studien zu viel diskutierten Schädigungsmechanismen wie **oxidativer Zellstress**, DNA-Strangbrüche und Chromosomenabberationen kann beurteilt werden, wie hoch das Tumorrisiko ist. Dazu gibt es allerdings bereits Reviews, wie z.B. die **STOA-Studie**. Sie kommt, wie ca. 20 weitere Reviews zu dem Schluss, dass tatsächlich ein Hirntumorrisiko besteht.^[21] Es ist internationaler Konsens, dass die zwei aussagekräftigsten Studien zum Krebsrisiko die US-NTP- und italienische Ramazzini-Studie sind. Sie weisen ein krebsauslösendes Potential nach. Im Technikfolgenbericht des Bundestages werden sie als die bisher bedeutendsten Studien bewertet.^[22] Auch die **Schweizer Expertengruppe BERENIS**, die die Regierung berät, kommt zu diesem Ergebnis.^[23] Es ist außerdem Konsens, dass Mobilfunkstrahlung eine krebspromovierende Wirkung hat. Das hat das Bundesamt für Strahlenschutz in zwei eigenen Wiederholungsstudien bestätigt.^[24] Weiters müssen die vielen Studien, die DNA-Strangbrüche^[25] und damit eine Vorstufe zu Krebs nachweisen, sowie die brandneue ATHEM-3-Studie,^[26] die **Chromosomenaberrationen** nachweist, in die Risikobeurteilung einbezogen werden.

In unserer Reihe „**Überblick für den Durchblick**“ Nr. 1 bis 3 ist dokumentiert, dass diese Gesamtschau der Studienlage ein ernstzunehmendes Ergebnis nahelegt: **Handynutzung erhöht das Krebsrisiko**. Dies wurde als Kausalität in Italien höchstrichterlich und auf Basis wissenschaftlicher Gutachten anerkannt.^[27] Das Berufungsgericht von Turin bestätigte in einem am 13. Januar 2020 veröffentlichten Urteil, dass das Akustikusneurinom (Tumor am Hörnerv) eines Arbeiters durch die Benutzung des Mobiltelefons verursacht wurde. Im **Technikfolgenbericht des Bundestages (TAB)** heißt es:

- „Auch gerichtlich hat die Evidenzlage Folgewirkungen: 2020 bestätigte die Berufungsinstanz in Turin die Entscheidung eines Gerichts, welches einen Zusammenhang zwischen dem Akustikusneurinom des Klägers und seiner beruflichen frequenten Nutzung eines Mobiltelefons 2017 erkannte.“ (S. 148)^[28]

Die Gerichte in Italien ließen die Kronzeugen für die Unbedenklichkeit, die Gutachter der ICNIRP, als Industriebefangen nicht zu. Mehrere Autoren der Studie von Karipidis et al. stammen genau aus diesem ICNIRP-Netzwerk. Hier muss es deutlich gesagt werden: Die Studienautoren Röösl, Blettner, Baaken (BfS) und Karipidis sind Teil des ICNIRP-Netzwerkes. Insbesondere **Martin Röösl**, der in drei der sechs Studien Autor ist, gilt als treuer Chefentwarner für die Industrie, seine Verbindungen wurden dokumentiert.^[29]

Alter Wein in neuen Schläuchen

Regelmäßig platziert das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) Pressemeldungen zu „Kein Krebsrisiko!“, so 2019 in Zusammenarbeit mit der Stiftung Warentest[30], 2022 zur UK-Million Women Studie (Schütz-Studie: Kein Krebsrisiko bei Frauen) [31] und 2022 zur MOBI-Kids-Studie (kein Krebsrisiko bei Kindern) [32]. Alle drei Meldungen haben wir in Fachartikeln und in unseren Brennpunkten detailliert als Fehlinformationen widerlegt.[33] Meist wurden diese von der Kommunikationsagentur des Bundesamtes für Strahlenschutz Scholz & Friends über die dpa, an der Scholz & Friends Anteile hält, verbreitet.[34] Meldungen über Studien, die Krebs-Risiken nachweisen, wie kürzlich zur **ATHEM-3-Studie**, werden von der dpa nicht publiziert.[35] Die aktuelle Meldung „Handynutzung erhöht Krebsrisiko nicht“ ist eine Desinformation und folgt der Taktik der verwirrenden Debatten, wie sie die Europäische Umweltagentur (EUA) in ihren Bänden „**Späte Lehren aus frühen Warnungen**“ kennzeichnet. Die Meldung ist zudem gesundheitspolitisch unverantwortlich. Sie dient dazu, die Geschäfte der Mobilfunkindustrie anzukurbeln. Das BfS - Bundesamt für Strahlenschutz – mutiert zum Bundesamt für Sorglosigkeit.

Beachten Sie unsere Publikationen (s. unten), die sich mit der politischen Rolle der ICNIRP und deren verzerrten Interpretationen der Studienlage auseinandersetzen.

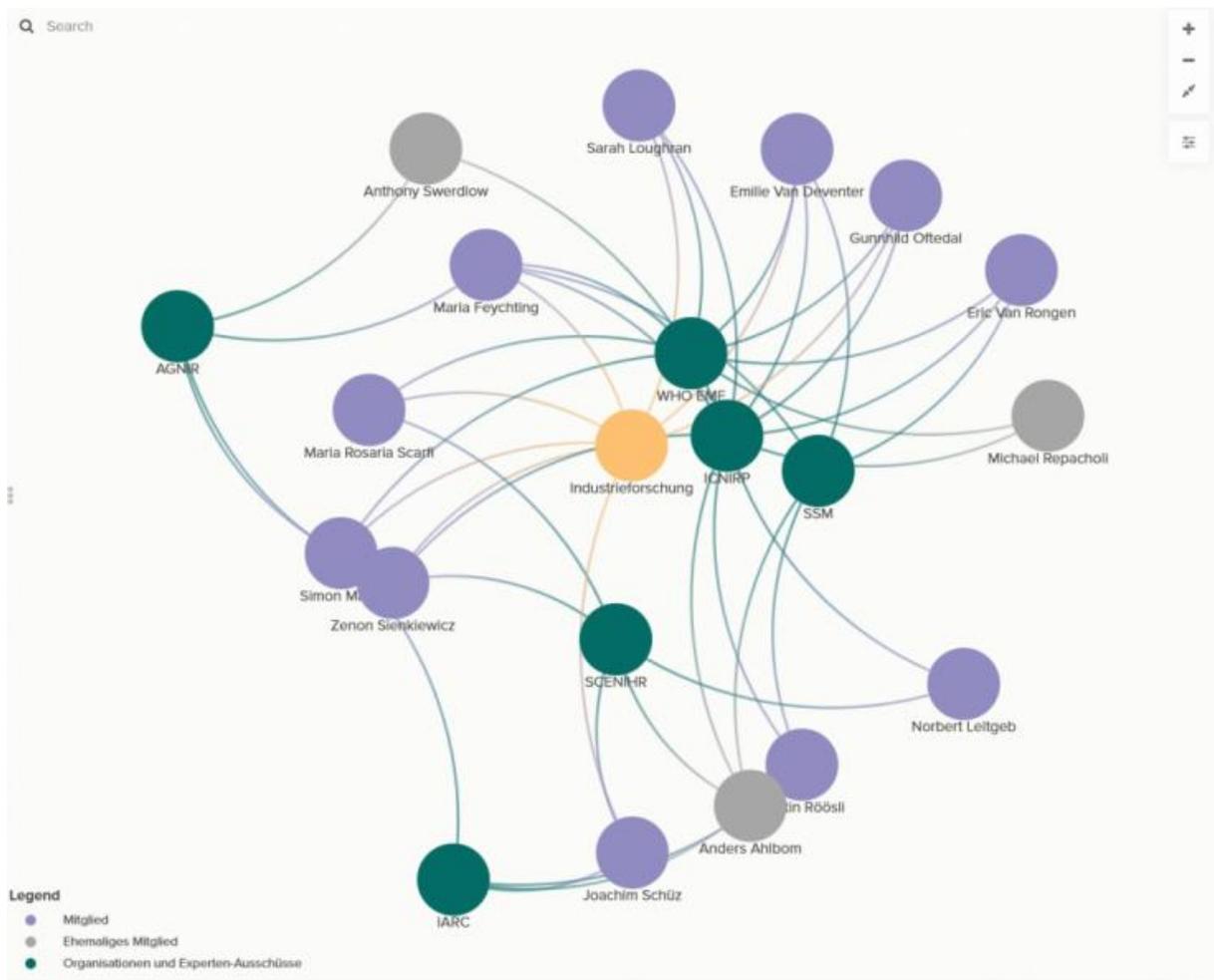
Analyse der ICNIRP-Studie auf www.microwavenews.com

[Kritiken der ICNIRP-Studie und der WHO](#) von Dr. Oleg A. Grigoriev, Vorsitzender der russischen Strahlenschutzkommission und Joel M. Moskowitz, Ph.D., Director, Center for Family and Community Health, School of Public Health University of California, Berkeley

Zur Rolle der ICNIRP steht auf dieser Homepage eine mehrteilige Artikelserie: [Das einflussreiche Netzwerk der ICNIRP-Wissenschaftler. Und die problematische Rolle des Bundesamts für Strahlenschutz.](#)

[Grundsatzartikel zu Kommunikationsstrategien der Industrie von David Michaels](#): „Wenn wissenschaftliche Erkenntnisse mächtige Interessen bedrohen: Über die Taktiken der Industrie: Zweifeln säen, um Schutzvorschriften zu verhindern.“

Der Berliner Tagesspiegel-Clip stellt im Video den Closed-Club ICNIRP dar



Das ICNIRP-Kartell, Stand 2019 Grafik: Berliner Tagesspiegel

Quellen

[1] <https://www.sueddeutsche.de/wissen/gesundheitsstudie-handynutzung-erhoeht-das-krebsrisiko-nicht-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-240905-930-224010>

[2] z.B. <https://www.washingtonpost.com/wellness/2024/09/03/cellphones-cancer-risk-radiation/>

[3] <https://www.theguardian.com/science/article/2024/sep/04/mobile-phones-not-linked-to-brain-cancer-biggest-study-to-date-finds>

[4] <https://www.forschung-und-wissen.de/nachrichten/medizin/mobilfunk-verursacht-laut-who-keine-hirntumore-13379367>

[5] Dokumentation: Das einflussreiche Netzwerk der ICNIRP-Wissenschaftler, <https://www.diagnose-funk.org/1702>

[6] <https://microwavenews.com/news-center/can-who-kick-icnirp-habit#EHC>

[7] <https://www.microwavenews.com/news-center/iarc-again-advised-review-rf-cancer-risk>

[8] Bisher uns vorliegende Studien:

Benke G, Abramson MJ, Brzozek C, McDonald S, Kelsall H, Sanagou M, Zeleke BM, Kaufman J, Brennan S, Verbeek J, Karipidis K (2024): The effects of radiofrequency exposure on cognition: A systematic review and meta-analysis of human observational studies, *Environ Int* 2024; 188: Artikel-ID 108779

Bosch-Capblanch X, Esu E, Oringanje CM, Dongus S, Jalilian H, Eysers J, Auer C, Meremikwu M, Rössli M (2024): The effects of radiofrequency electromagnetic fields

exposure on human self-reported symptoms: A systematic review of human experimental studies, *Environ Int* 2024; 187: Artikel-ID 108612

[Cordelli E, Ardoino L, Benassi B, Consales C, Eleuteri P, Marino C, Sciortino M, Villani P, Brinkworth MH, Chen G, McNamee JP, Wood AW, Belackova L, Verbeek J, Pacchierotti F](#) (2024): Effects of radiofrequency electromagnetic field (RF-EMF) exposure on male fertility: A systematic review of experimental studies on non-human mammals and human sperm in vitro, *Environ Int* 2024; 185: 108509

[Cordelli E, Ardoino L, Benassi B, Consales C, Eleuteri P, Marino C, Sciortino M, Villani P, Brinkworth MH, Chen G, McNamee JP, Wood AW, Belackova L, Verbeek J, Pacchierotti F](#) (2024): Effects of Radiofrequency Electromagnetic Field (RF-EMF) exposure on pregnancy and birth outcomes: A systematic review of experimental studies on non-human mammals, *Environ Int* 2023; 180: 108178

[Karipidis K, Baaken D, Loney T, Blettner M, Brzozek C, Elwood M, Narh C, Orsini N, Rööslı M, Paulo MS, Lagorio S](#) (2024): The effect of exposure to radiofrequency fields on cancer risk in the general and working population: A systematic review of human observational studies – Part I: Most researched outcomes, *Environ Int* 2024; 191: Artikel-ID 108983

[Meyer F, Bitsch A, Forman HJ, Fragoulis A, Ghezzi P, Henschenmacher B, Kellner R, Kuhne J, Ludwig T, Sachno D, Schmid G, Tsaıoun K, Verbeek J, Wright R](#) (2024): The effects of radiofrequency electromagnetic field exposure on biomarkers of oxidative stress in vivo and in vitro: A systematic review of experimental studies, *Environ Int* 2024: Artikel-ID 108940

[Rööslı M, Dongus S, Jalilian H, Eysers J, Esu E, Oringanje CM, Meremikwu M, Bosch-Capblanch X](#) (2024): The effects of radiofrequency electromagnetic fields exposure on tinnitus, migraine and non-specific symptoms in the general and working population: a systematic review and meta-analysis on human observational studies, *Environ Int* 2024; 183: 108338

[9] „This project was commissioned and partially funded by the World Health Organization (WHO). Cofinancing was provided by the New Zealand Ministry of Health; the Istituto Superiore di Sanità in its capacity as a WHO Collaborating Centre for Radiation and Health; and ARPANSA as a WHO Collaborating Centre for Radiation Protection. Registration: PROSPERO CRD42021236798. Published protocol: [(Lagorio et al. 2021) DOI: [10.1016/j.envint.2021.106828](https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106828)]“

[10] <https://microwavenews.com/news-center/can-who-kick-icnirp-habit>, “Links to ICNIRP”

[11] “Radiofrequency (RF) electromagnetic fields (EMF) are part of the non-ionizing radiation region of the electromagnetic spectrum, which means that there is **not sufficient energy** in a single quantum of RF energy to ionize an atom or a molecule (Barnes et al., 2019). There is currently no established mechanism underpinning the potential carcinogenicity of RF-EMF at exposure levels below international standards (ICNIRP, 2020a; IEEE, 2019).“ (Karipidis et.al 2024)

[12] Klaus Scheler (2019): Behauptungen & Scheinargumente Teil I. "Mobilfunkstrahlung hat zu wenig Energie, um Zellen zu schädigen. Oxidativer Stress ist unplausibel." <https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail&newsid=1441>

[13] Sir Austin Bradford Hill: The Environment and Disease: Association or Causation? <https://doi.org/10.1177/003591576505800503>; <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/003591576505800503>

Die Kriterien sind u.a.:

1. Stärke des Zusammenhangs: schwache Assoziation besagt nicht, dass keine Kausalität existiert
2. Konsistenz der Ergebnisse: unterschiedliche Forschungsansätze liefern gleiche / ähnliche Ergebnisse
3. Spezifität des Zusammenhangs: spezifische Expositionen und besondere Krankheitsherde und -arten
4. Zeitlichkeit: Exposition-Wirkungsbeziehung bei Initiation als auch Promotion
5. Dosis-Wirkung: Stärkere Exposition führt zu stärkeren Wirkungen (bei Dauerexposition)
6. Plausibilität Wirkmechanismus: Hilfreich, aber nicht notwendig (hängt von heutigem Wissen ab)
7. Kohärenz: Übereinstimmung von epidemiologischen Daten und Ergebnissen aus dem Labor
8. Experimentelle Hinweise: Exposition – Deexposition
9. Analogie: Zusammenhang bei einer anderen ähnlichen Expositionsart

[14] Carlberg M, Hardell L (2017): Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation, Review Article BioMed Research International, Volume 2017, Article ID 9218486, <https://doi.org/10.1155/2017/9218486>; erschienen in deutscher Übersetzung als diagnose:funk Brennpunkt.

[15] Moskowitz et al. (2024): COSMOS: A methodologically-flawed cohort study of the health effects from exposure to radiofrequency radiation from mobile phone use, <https://www.emf-portal.org/de/article/55023>

Kundi M (2024): Letter to the Editor, <https://www.emf-portal.org/de/article/54332>
Besprechung der Kritik an der Cosmos Studie im ElektromogReport
3/2024: <https://www.emfdata.org/de/elektromogreport/detail&id=321>

[16] Frei P et al. (2011): Use of mobile phones and risk of brain tumours: update of Danish cohort study BMJ 2011; 343: d6387doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.d6387>

[17] Dreiste Datenfälschung in Mobilfunk-Forschung. Ein Insider warnt (2007): <https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail?newsid=370>
Prof. Franz Adlkofer (2012): Dänische Kohortenstudie auf dem Prüfstand. Beispiel für den Missbrauch der Wissenschaft, <https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail?newsid=915>

UK Million Women-Studie (I): Meldung mit Millionenwert - Handy macht keine Tumoren!
Der Leiter der UK Million Women Studie hat schon einmal versagt

(2022): <https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail?newsid=1856>, mit einem Abschnitt zur Dänischen Kohortenstudie:
Wegen dieser Verschleierung der Nutzungszeiten und - gewohnheiten wurde diese Studie selbst in der konservativ verfassten [WHO Monographie 102](#) im Kapitel Cohort study and early case-control studies als nicht aussagekräftig kritisiert:

- „Eine große Kohortenstudie an der gesamten Bevölkerung Dänemarks umfasste Mobiltelefon-Abonnenten mit einem Median von 8 Jahren Vertragsdauer. Die Studie zeigte kein erhöhtes Risiko für Gliome, basierend auf 257 exponierten Fällen. Wegen der Abhängigkeit/Beschränktheit auf das Abonnement bei einem Mobilfunkanbieter als Ersatz für die Nutzung von Mobiltelefonen, hat diese Studie eine erhebliche Fehlklassifizierung bei der Bewertung. Mehrere Fall-Kontroll-Studien wurden in einem Zeitfenster durchgeführt, das relativ früh

im Zeitraum der zunehmenden Nutzung durchgeführt ist. Drei dieser Studien stützten sich auf Selbstauskünfte über den Verlauf der Mobiltelefon-Nutzung, und eine finnische Studie stellte eine Verbindung zu Mobiltelefon Aufzeichnungen über Handy-Abonnements. Die Effekt-Schätzungen aus diesen Studien waren im Allgemeinen zu ungenau, um aussagekräftig zu sein.“ (S. 408)

Artikelserie: Dichtung und Wahrheit: Ist Mobilfunkstrahlung schädlich? Über Falschinterpretationen und Fälschungen: MOBI-Kids-Studie, UK Million Women-Studie, Rösli-Artikel, STOA-Studie (2022): <https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail&newsid=1866>

[18] Balmori A (2022): Belege für ein Gesundheitsrisiko durch Hochfrequenzstrahlung bei Menschen, die in der Nähe von Mobilfunk-Basisstationen leben: von der Mikrowellen-Krankheit zu Krebs (Evidence for a health risk by RF on humans living around mobile phone base stations: From radiofrequency sickness to cancer. Environmental Research 214, 113851) <https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail?newsid=1891>

[19] <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/21/8079>

[20] “In sum, the updated comprehensive meta-analysis of case-control studies found significant evidence linking cellular phone use to increased tumor risk, especially among cell phone users with cumulative cell phone use of 1000 or more hours in their lifetime (which corresponds to about 17 min per day over 10 years)“, siehe <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/21/8079>, aus “5. Conclusions”

[21] <https://www.diagnose-funk.org/1693>

[22] **Aus dem TA-Bericht:** „Sodann zeigte sich in zwei aktuellen Studien, die mit einer sehr großen Anzahl an Versuchstieren (Ratten und Mäuse) sowie mit hohem wissenschaftlichem Standard durchgeführt wurden, dass Exposition mit HF-EMF Signalen, wie sie von Mobiltelefonen genutzt werden (GSM und UMTS), zu größeren Inzidenzen bestimmter Tumoren bzw. deren Vorstufen führten. **Insgesamt gesehen gehören diese Befunde zu den wichtigsten der letzten Jahre.** Da es sich um replizierte Hinweise auf Effekte handelt, sollte ihnen intensiv mit weiterer hochqualitativer Forschung nachgegangen werden. Immerhin stellen sie einen nicht unwesentlichen Aspekt in der Risikobeurteilung für den Menschen dar.“ (S. 117)

[23] **Die Beratergruppe der Schweizer Regierung BERENIS** betont die „fortschrittlichen Verfahrensweisen“ beider Studien und deren Aussagekraft: „Die Resultate dieser zwei Tierexperimente sind von großer wissenschaftlicher Relevanz und gesundheitspolitischer Bedeutung [...] Beide neuen Tierstudien zeigten trotz methodischer Unterschiede relativ konsistente Ergebnisse bei Schwannomen und Gliomen und zudem einen dosisabhängigen Trend in Bezug auf eine Zunahme der Karzinogenität dieser Tumoren.“ Anders als der TAB, der auf weitere Forschung vertröstet, fordert BERENIS unmittelbare politische Konsequenzen: "Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die BERENIS aufgrund der Ergebnisse und deren Bewertung das Vorsorgeprinzip zur Regulierung von HF-EMF unterstützt.“

BERENIS – Beratende Expertengruppe nicht-ionisierende Strahlung Newsletter-Sonderausgabe November 2018, <https://tinyurl.com/y33m3fxn>; siehe auch: <https://www.diagnose-funk.org/1359>

[24] Lerchl, A. (2018): Synergistische Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder in Kombination mit kanzerogenen Substanzen – Kokanzerogenität oder Tumorpromotion? Vorhaben 3615S82431. Ressortforschungsberichte zum

Strahlenschutz. Bundesamt für Strahlenschutz (Hg.), Salzgitter (BfS-RESFOR, 130/18). <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0221-2018011014465>, 28.2.2020

Leerch, A.; Klose, M.; Grote, K.; Wilhelm, A.; Spathmann, O.; Fiedler, T. et al. (2015): Tumor promotion by exposure to radiofrequency electromagnetic fields below exposure limits for humans. In: Biochemical and biophysical research communications 459(4), S. 585–590. DOI: 10.1016/j.bbrc.2015.02.151

[25] Studien, die DNA-Strangbrüche nachweisen:

Zhijian, C., et al (2009) Influence of 1.8-GHz (GSM) radiofrequency radiation (RFR) on DNA damage and repair induced by X-rays in human leukocytes in vitro. Mutat Res 677: 100-4

Campisi, A., et al. (2010) Reactive oxygen species levels and DNA fragmentation on astrocytes in primary culture after acute exposure to low intensity microwave electromagnetic field. Neurosci Lett 473: 52-5

Chavdola, E. D., et al. (2010) Comparison of biological effects between continuous and intermittent exposure to GSM-900-MHz mobile phone radiation: Detection of apoptotic cell-death features. Mutat Res 700: 51-61

Franzellitti, S., et al. (2010) Transient DNA damage induced by high-frequency electromagnetic fields (GSM 1.8GHz) in the human trophoblast HTR- 8/SVneo cell line evaluated with the alkaline comet assay. Mutat Res 683: 35-42

Guler, G., et al. (2010) The effect of radiofrequency radiation on DNA and lipid damage in non-pregnant and pregnant rabbits and their newborns. Gen Physiol Biophys 29: 59-66

Kesari, K. K., et al. (2010) Mutagenic response of 2.45 GHz radiation exposure on rat brain. Int J Radiat Biol 86: 334-43

Tomruk, A., et al. (2010) The influence of 1800 MHz GSM-like signals on hepatic oxidative DNA and lipid damage in nonpregnant, pregnant, and newly born rabbits. Cell Biochem Biophys 56: 39-47

Zhijian, C., et al. (2010) Impact of 1.8-GHz radiofrequency radiation (RFR) on DNA damage and repair induced by doxorubicin in human B-cell lymphoblastoid cells. Mutat Res 695: 16-21

Cam, S. T. and N. Seyhan (2012) Single-strand DNA breaks in human hair root cells exposed to mobile phone radiation. Int J Radiat Biol 88: 420-4

Alkis, M. E., et al. (2019) Effect of 900-, 1800-, and 2100-MHz radiofrequency radiation on DNA and oxidative stress in brain. Electromagn Biol Med 38: 32-47

Wem dies Aufzählung nicht genügt, der findet in unserem **Überblick Nr.3** und auf unserer Datenbank www.EMFData weitere Studien zu diesem Endpunkt.

[27] Alle Dokumente zu dem Urteil: <https://www.diagnose-funk.org/1516>, Artikel vom 07.02.2020, siehe dazu auch: <https://www.diagnose-funk.org/1342>, Artikel vom 04.02.2019

[28] Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, Drucksache 20/5646 (2023): „Mögliche gesundheitliche Auswirkungen verschiedener Frequenzbereiche elektromagnetischer Felder (HF-EMF).“ PDF-

Link: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/056/2005646.pdf>, Artikelserie mit Analysen zum Bericht: <https://www.diagnose-funk.org/1954>

[29] MicrowaveNews (2022) Der üble Geruch der Wahrheit. Die Korruption der wissenschaftlichen Literatur geht weiter 5G Mikrowellen-wirklich kein Risiko? Microwave News über eine Kontroverse. <https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail?newsid=1860>

Diagnose:funk (2022): Eine Auseinandersetzung mit Prof. M. Rööslis Darstellung der Studienlage zu nicht-ionisierender Strahlung und 5G. Zeitschrift umwelt-medizin-gesellschaft 2-2022 veröffentlicht Kritik am Artikel in Aktuelle Kardiologie. <https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail?newsid=1798>

[30] Diagnose:funk (2019): Voll daneben oder wie bestellt? Stiftung Warentest zum Risiko Handy: <https://www.diagnose-funk.org/1453>

[31] UK-Million Women-Studie (I): Meldung mit Millionenwert - Handy macht keine Tumoren! Der Leiter der UK Million Women Studie hat schon einmal versagt. <https://www.diagnose-funk.org/1856>

[32] MOBI-Kids-Studie: Kein Beweis für Ungefährlichkeit der Strahlung für Kinder - im Gegenteil! Studien-Autoren kritisieren Fehlinterpretation durch das Bundesamt für Strahlenschutz, <https://www.diagnose-funk.org/1861>

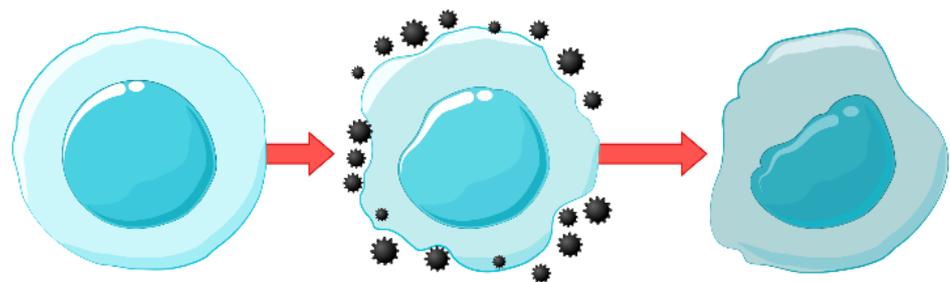
[33] Dichtung und Wahrheit: Ist Mobilfunkstrahlung schädlich? Über Falschinterpretationen und Fälschungen: MOBI-Kids-Studie, UK Million Women-Studie, Rööslis-Artikel, STOA-Studie, <https://www.diagnose-funk.org/1866>

[34] Corporate Publishing. dpa und Scholz & Friends machen gemeinsame Sache https://www.dwld.de/nachrichten/25572/dpa_und_scholz_friends_machen_gemeinsame_sache/

[35] Deutsche Studie zeigt eindrücklich: Strahlung von Mobilfunkmasten schädigt menschliches Erbgut! Pressemitteilung von diagnose:funk, 8.8.2024, <https://www.diagnose-funk.org/2114>

Oxidativer Zell-Stress

Oxidativer Stress



reguläre Zelle

die freien Radikale,
die alle Bestandteile der Zelle schädigen

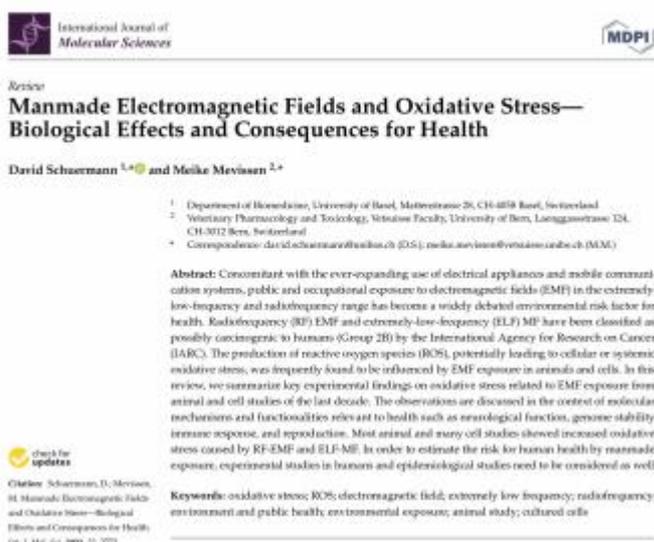
Zelle mit
oxidativem Stress

Zeit

<https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail&newsid=1692>

Studie für die Schweizer Regierung weist nach: EMF Ursache vieler Krankheiten durch oxidativen Zellstress. K.O. für die Mobilfunkpolitik von BfS und ICNIRP

Elektromagnetische Felder, auch in den Frequenzen des Mobilfunks, schädigen die Zellen durch oxidativen Zellstress. Das weist der bisher wohl umfangreichste Review nach. Er wurde von der Schweizer Regierung finanziert und an der Universität Bern erstellt.



Deckblatt der Original-Studie von

Schuermann/MevissenQuelle: [mdpi.com/1422-0067/22/7/3772](https://www.mdpi.com/1422-0067/22/7/3772)

Aktualisierung 1.7.2021: Die Studie ist jetzt auch in deutscher Übersetzung verfügbar!

Oxidativer Zellstress, das ist die Ursache vieler entzündlicher Erkrankungen, bis hin zur Auslösung von Krebs [1]. Dieser Wirkmechanismus ist derweil Standardwissen in der Medizin. Dazu gibt es hunderte Einzelstudien und Reviews. Im April 2020, als es angesichts von Corona darum ging, ob Mobilfunkstrahlung das Immunsystem schwächt, haben wir die Rolle von oxidativem Zellstress in einem Homepageartikel mit einer umfangreichen Literaturrecherche dokumentiert (Artikel vom 15.04.2020: www.diagnose-funk.org/1550). Die Studie von **Yakymenko (2016)** ist darin ein entscheidendes Dokument. Nun der Paukenschlag. **BERENIS**, die Expertengruppe der Schweizer Regierung kündigte ihn in ihrem Newsletter im Januar 2021 bereits an.

Der neue Review von **Schuermann / Mevissen**, veröffentlicht am 06.04.2021, finanziert vom Schweizer Umweltbundesamt, publiziert im "International Journal of

Molecular Science", schafft Klarheit durch die umfassende Aufarbeitung der vorliegenden Literatur:

- "Die Produktion von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS), die möglicherweise zu zellulärem oder systemischem oxidativem Stress führen kann, wurde häufig durch EMF-Exposition in Tieren und Zellen beeinflusst. In dieser Übersicht fassen wir die wichtigsten experimentellen Ergebnisse zu oxidativem Stress im Zusammenhang mit EMF-Exposition aus Tier- und Zellstudien des letzten Jahrzehnts zusammen. Die Beobachtungen werden im Kontext der molekularen Mechanismen und gesundheitsrelevanten Funktionen wie neurologische Funktion, Genomstabilität Immunantwort und Reproduktion diskutiert. Die meisten Tier- und viele Zellstudien zeigten erhöhten oxidativen Stress, verursacht durch RF-EMF und ELF-MF."

Damit können sich die ICNIRP und das Bundesamt für Strahlenschutz (**BfS**) ihre **Energiethese endgültig an den Nagel hängen**. Im Fazit ihrer Studie, nach der Auswertung von 223 Arbeiten, schlussfolgern die Autoren u.a.:

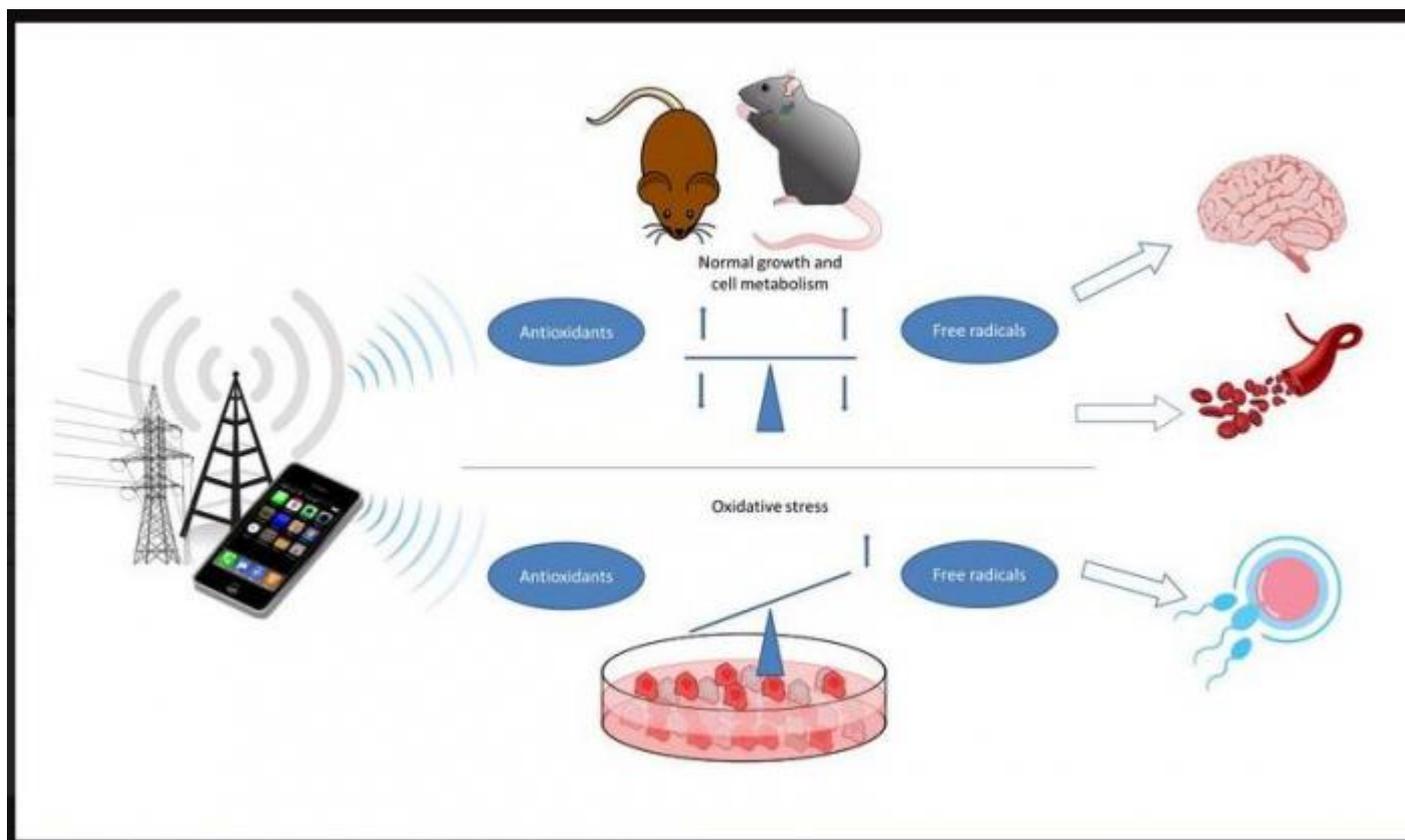
- "Zusammenfassend wurden in der Mehrzahl der Tierstudien Hinweise auf erhöhten oxidativen Stress durch RF-EMF und ELF-MF und in mehr als der Hälfte der Zellstudien berichtet.
- Untersuchungen an Wistar- und Sprague-Dawley-Ratten lieferten konsistente Hinweise (consistent evidence) auf oxidativen Stress nach HF-EMF-Exposition im Gehirn und in den Hoden sowie einige Hinweise auf oxidativen Stress im Herzen.
- Beobachtungen an Sprague-Dawley-Ratten scheinen auch ebenfalls konsistente Hinweise (consistent evidence) für oxidativen Stress in der Leber und den Nieren zu liefern.
- Bei Mäusen, wurde oxidativer Stress, induziert durch RF-EMF, vor allem im Gehirn und in den Hoden, sowie in Leber, Nieren und Eierstöcken nachgewiesen.
- Diese Beobachtungen wurden gemacht mit einer Vielzahl von Zelltypen, Expositionszeiten und Dosen (SAR oder Feldstärken) innerhalb der Bereiche der gesetzlichen Grenzwerte und Empfehlungen.
- Sicherlich haben einige Studien methodische Unsicherheiten oder Schwächen oder sind nicht sehr umfassend hinsichtlich Expositionszeit, Dosis, Anzahl und quantitative Analyse der verwendeten Biomarker, um nur einige zu nennen. Es zeichnet sich ein Trend ab, der auch unter Berücksichtigung dieser methodischen Schwächen deutlich wird, nämlich, dass EMF-Exposition, selbst im niedrigen Dosisbereich, durchaus zu Veränderungen im zellulären oxidativen Gleichgewicht führen kann.
- Ungünstige Bedingungen, wie Krankheiten (Diabetes, neurodegenerative Erkrankungen), beeinträchtigen die Abwehrmechanismen des Körpers, einschließlich der antioxidativen Schutzmechanismen, und Personen mit solchen Vorerkrankungen sind eher anfällig für gesundheitliche Auswirkungen"(S.23).

Die Nachweise durch In-Vivo, In-Vitro und epidemiologische Studien über die Schädlichkeit von Mobilfunkstrahlung, dokumentiert in über **90 Reviews**, ergaben schon ein klares Bild der Forschungslage. Dieser neue Review von Schuermann/Mevissen legt nun auch klar: Der Wirkmechanismus, d.h. die Zellkaskaden, wie elektromagnetische Felder zu pathologischen Veränderungen führen, ist nachgewiesen. Damit ist das Kausalitätskriterium erfüllt. Das erfordert nicht nur die Anwendung des Vorsorgeprinzips, sondern eine Gefahrenabwehr.

Das bedeutet z.B.: WLAN an Schulen muss verboten werden, ebenso in Krankenhäusern. Eine Politik der Strahlenminimierung, auch für Mobilfunksendeanlagen, ist erforderlich, die Einführung von 5G ohne Technikfolgenabschätzung ist unverantwortlich. Die Kommunen müssen sich dagegen wehren.

Schuermann, D.; Mevissen, M. Manmade Electromagnetic Fields and Oxidative Stress—Biological Effects and Consequences for Health. *Int. J. Mol. Sci.* 2021, 22, 3772. <https://doi.org/10.3390/ijms22073772>

Download des Volltextes: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/7/3772>
Deutsche Übersetzung: Gibt es Hinweise auf vermehrten oxidativen Stress durch elektromagnetische Felder? (PDF, 1 MB, 31.05.2021)



oxidativer Stress - Grafische DarstellungQuelle: Studie von Schuermann/Mevissen - [mdpi.com/1422-0067/22/7/3772](https://www.mdpi.com/1422-0067/22/7/3772)

Zusammenfassung im [BERENIS-Newsletter \(Januar 2021\)](#) zur Studie von Schuermann/Mevissen:

"Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Mehrzahl der Tierstudien und mehr als die Hälfte der Zellstudien Hinweise auf vermehrten oxidativen Stress durch HF-EMF und NF-MF gibt. Dies beruht auf Beobachtungen bei einer Vielzahl von Zelltypen, Expositionszeiten und Dosierungen (SAR oder Feldstärken), auch im Bereich der Anlagegrenzwerte. Gewiss sind einige Studien mit methodischen Unsicherheiten bzw. Schwächen behaftet oder sind wenig umfassend betreffend Expositionszeit, Dosis, Anzahl und quantitativer Analyse der verwendeten Biomarker, um nur einige zu nennen. Es zeichnet sich aber ein Trend ab, der auch unter Berücksichtigung dieser methodischen Schwächen deutlich wird, nämlich, dass EMF-Exposition, sogar im

niedrigen Dosisbereich, durchaus zu Veränderungen des oxidativen Gleichgewichtes führen kann. Organismen und Zellen sind in der Lage auf oxidativen Stress zu reagieren und auch nach Befeldung war in vielen Studien eine Adaptation nach einer Erholungsphase zu sehen. Vorschädigungen, wie Immunschwächen oder Erkrankungen (Diabetes, neurodegenerative Erkrankungen), kompromittieren die Abwehrmechanismen inklusive der antioxidativen Schutzmechanismen des Organismus und es ist daher zu erwarten, dass bei Individuen mit solchen Vorschädigungen vermehrt Gesundheitseffekte auftreten. Zudem zeigen die Studien, dass sehr junge oder auch alte Individuen weniger effizient auf oxidativen Stress reagieren können, was selbstverständlich auch für andere Stressoren gilt, die oxidativen Stress hervorrufen. Weiterführende Untersuchungen unter standardisierten Bedingungen sind aber notwendig, um diese Phänomene und Beobachtungen besser zu verstehen und zu bestätigen."

Auszüge aus der Studie

Zusammenfassung: Mit der zunehmenden Nutzung von Elektrogeräten und mobilen Kommunikationssystemen ist die öffentliche und berufliche Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern (EMF) im extrem nieder- und hochfrequenten und Hochfrequenzbereich zu einem viel diskutierten Umweltrisikofaktor für die Gesundheit geworden. Hochfrequente (RF) EMF und extrem-niederfrequente (ELF) MF wurden als möglicherweise krebserregend für den Menschen (Gruppe 2B) von der International Agency for Research on Cancer (IARC) eingestuft. Die Produktion von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS), die möglicherweise zu zellulärem oder systemischem oxidativem Stress führen kann, wurde häufig durch EMF-Exposition in Tieren und Zellen beeinflusst. In dieser Übersicht fassen wir die wichtigsten experimentellen Ergebnisse zu oxidativem Stress im Zusammenhang mit EMF-Exposition aus Tier- und Zellstudien des letzten Jahrzehnts zusammen. Die Beobachtungen werden im Kontext der molekularen Mechanismen und gesundheitsrelevanten Funktionen wie neurologische Funktion, Genomstabilität Immunantwort und Reproduktion diskutiert. Die meisten Tier- und viele Zellstudien zeigten erhöhten oxidativen Stress, verursacht durch RF-EMF und ELF-MF. Um das Risiko für die menschliche Gesundheit durch anthropogene Exposition abzuschätzen, müssen auch experimentelle Studien am Menschen und epidemiologische Studien berücksichtigt werden.

1. Einleitung

Reaktive Sauerstoffspezies (ROS), sowie verwandte reaktive Stickstoffspezies (RNS), sind an vielen biologischen Prozessen beteiligt; dennoch stellen sie eine Gefahr für das biologische Material und die Physiologie von Zellen dar [1-3]. Schutzmechanismen, wie Antioxidantien und antioxidative Enzyme, halten

physiologische Konzentrationen von ROS in Zellen aufrecht, während externe und interne Stimuli die Menge an ROS beeinflussen, indem sie die Aktivität der beteiligten ROS-bildenden und -abbauenden Enzymen verändern [4]. Zum Beispiel führt ein erhöhter Energiebedarf bei körperlicher Aktivität zu einem temporären Zustand von oxidativem Stress, und viele Umweltrisikofaktoren wie ionisierende Strahlung im ultravioletten (UV) Licht oder im Radioaktivitäts-Spektrum wirken teilweise über die Bildung von ROS. Pathophysiologische Werte von ROS stören viele lebenswichtige zelluläre Prozesse und Funktionen, wie z. B. Entzündungen, Zellproliferation und -differenzierung, Wundheilung, neuronale Aktivität, Reproduktion und Verhalten, indem sie biochemische und Signalprozesse verändern oder sogar zu oxidativen Schäden an DNA, RNA und Proteinen oder zur Peroxidation von Fettsäuren führen [5,6].

Wenn dieser ungünstige Zustand über einen längeren Zeitraum anhält oder wiederholt auftritt, kann er zu Veränderungen des biologischen Materials sowie der genetischen und epigenetischen Information und zu gesundheitlichen Fehlfunktionen führen. Dementsprechend können veränderte ROS-Spiegel und Veränderungen von Biomarkern von oxidativem Stress als Ursache oder Folge bei vielen Krankheiten beobachtet worden, wie z. B. Krebs, Diabetes, angeborenen Fehlbildungen oder neurodegenerativen Syndromen [1,3].

Der Einfluss von elektromagnetischen Feldern (EMF), als ein vom Menschen geschaffener Umweltfaktor mit zunehmender Bedeutung, auf die ROS-Bildung, die oxidativen Stress auslöst, wurde wiederholt diskutiert. Entsprechende Hypothesen und experimentelle Befunde wurden die in früheren Übersichtsarbeiten zu diesem Thema zusammengefasst und diskutiert [7-16]. Obwohl es konsistente Hinweise / übereinstimmende Nachweise / Beweise (consistent evidence) für EMF-induzierte ROS-Bildung in experimentellen Studien gibt, gibt es noch kein vollständiges Bild und keinen wissenschaftlicher Konsens in Bezug auf epidemiologische Zusammenhänge und mögliche negative und langfristige Folgen für die Gesundheit.

In diesem Review wurden kürzlich veröffentlichte relevante Tier- und Zellstudien identifiziert und mit dem Ziel einer aktualisierten Einschätzung einer Kausalität zwischen oxidativem Stress und der Exposition bei magnetischen und elektromagnetischen Feldern und deren möglichen Auswirkungen auf die Gesundheit ausgewertet. Der Fokus wurde dabei auf umwelt- und technologierelevante Frequenzbereiche gelegt: extrem niederfrequente Magnetfelder (ELF-MF), typisch für 50/60 Hz Wechselstrom (AC)-Leitungen und hochfrequente elektromagnetische Felder (RF-EMF) im Frequenzbereich von 800 MHz bis 2,5 GHz, wie sie für aktuelle Mobilfunksysteme verwendet werden. Dabei wurden hauptsächlich experimentelle Studien an Tieren und kultivierten und/oder Primärzellen einbezogen, die in der begutachteten Literatur von 2010-2020 veröffentlicht wurden (Ergänzende Materialien, Tabellen S1-S4). Diese Studien lieferten Daten über den Einfluss der Exposition auf die Bildung von ROS, Marker von oxidativem Stress und Veränderungen der Schutzmechanismen, die dem oxidativen Stress entgegenwirken

Für diesen narrativen Review wurde eine Teilmenge aus den in den letzten 10 Jahren in englischer Sprache publizierten Tier- und Zellstudien, die als relevant für die Forschungsfrage angesehen wurden, bewertet und einbezogen, um einen Überblick

über den aktuellen Forschungsstand zu geben. Die eingeschlossenen Studien wurden aus den bei BERENIS verfügbaren Datenbanken extrahiert

(<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/topics/electrosmog/newsletter-of-the-swiss-expert-group-on-electromagneticfields-a/beratende-expertengruppe-nis-berenis.html>, Zugriff am 10. Juni 2020), EMF Portal (<https://www.emf-portal.org>, abgerufen am 25. Juni 2020), und PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>, abgerufen am 30. Juni 2020).

Übersetzung:diagnose:funk. Es gilt der englische Originaltext.

[1] Viele Umweltgifte wirken über **Oxidativen Zellstress**, der ein genereller Auslöser entzündlicher Erkrankungen bis hin zu Krebs ist. Er entsteht durch eine Überproduktion von **Freien Radikalen**, ausgelöst z.B. durch Zigarettenrauch, Strahlenbelastung (z.B. Höhenstrahlung), Autoabgase, Ozon, Pflanzenschutzmittel u.a. Umweltgifte. Die Forschungslage zu Oxidativem Zellstress weist vielfältige Auswirkungen nach. Der Review von Reuter et al. (2011): "**Oxidative stress**,

inflammation, and cancer: How are they linked?", eine Aufarbeitung von 313 Arbeiten, nennt als belegte Auswirkungen: Akutes Atemnotsyndrom, Altern, Alzheimer, Arteriosklerose, Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, Entzündungen, entzündliche Gelenkerkrankungen, neurologische Erkrankungen, Adipositas, Parkinson, Lungenfibrose, Rheumatische Arthritis, Gefäßkrankheit (S.37) und fasst zusammen:

"Insgesamt deuten die bisherigen Beobachtungen darauf hin, dass oxidativer Stress, chronische Entzündungen und Krebs eng miteinander verbunden sind" (Abstract)

Simone Reuter, Subash C. Gupta, Madan M. Chaturvedi, Bharat B. Aggarwal (2011): Oxidative stress, inflammation, and cancer: How are they linked? Free Radic Biol Med. 2010 December 1; 49(11): 1603–1616. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2010.09.006.

Siehe dazu auch:

Marian Valko, Dieter Leibfritz, Jan Moncol, Mark T.D. Cronin, Milan Mazur, Joshua Telser (2007): Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease, In: Int J Biochem Cell Biol. 2007;39(1):44-84. Epub 2006 Aug 4:

"Overproduction of ROS, most frequently either by excessive stimulation of NAD(P)H by cytokines, or by the mitochondrial electron transport chain and xanthine oxidase result in oxidative stress. Oxidative stress is a deleterious process that can be an important mediator of damage to cell structures and consequently various disease states and ageing." (S. 77)

Bei Downloadsperrung direktlink

eingeben: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.333.5816&rep=rep1&type=pdf>

>>> [Download bei sciencedirect](#)

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

Ulrich Warnke und Peter Hensinger

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 Mangel an ATP (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 Mitochondropathie. **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 Kommunikationstechnologie (Mobilfunkmasten, Handys, WLAN u.a.) führt ebenso zu Zellstress. Es besteht eine Wechselwirkung zwischen der Stressauslösung durch Lebensumstände, Magnetfelder 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).**

Schlüsselwörter: Burn-out, Elektromagnetische Felder, Mobilfunk, Stress, Chronic Fatigue Syndrome (CFS), chronische Entzündung, chronische Multisystemerkrankung (CMI), Acquired Energy Dyssymbiosis Syndrom (AEDS)

Anstieg der chronischen Multisystemerkrankungen

Die Definition von Erschöpfungszuständen, Niedergeschlagenheit, Antriebslosigkeit als pathologischer Zustand wird in der Medizingeschichte vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Entwicklungen diskutiert, so wurden sie als Melancholie, Schwermut, Neurasthenie, Depression (EHRENBURG 2009) und heute als Burn-Out-Syndrom bezeichnet. Eine zentrale Rolle spielt dabei immer der Stress. Benkert definiert zeitgemäß: „Das Burnout-Syndrom ist eine spezifische Folge von Dauerstress.“ (BENKERT 2009). Burn-

Out gehört zu den chronischen Beschwerdebildern (GEUENICH & HAGEMANN 2012) mit steigender Prävalenz in der Gruppe der so genannten chronischen Multisystemerkrankungen (CMI: chronic multisystem illness) (siehe Abb. 1). Beschwerdebilder mit diffuser Symptomatik sind

- MCS (Multiple Chemical Sensitivity),
- CFS (Chronic Fatigue Syndrom),
- BOS (Burn Out Syndrom),
- PTSD (Posttraumatic Stress Disorder),
- Fibromyalgie-Syndrom.

Abstract

Increasing incidence of burn-out due to technologically generated magnetic and electromagnetic fields of mobile telephony and other wireless communication

Burn-out syndrome (BOS) is a psychosomatic stress disorder. Exogenous stress leads to oxidative cellular stress, the development of extremely large quantities of free oxygen radicals, nitrogen radicals and follow-on products (ROS/RNS). This leads to mitochondrial metabolism dysfunction, which leads to a lack in ATP (adenosine triphosphate) and as a consequence to a reduced performance of the cell. Lack of ATP is a crucial factor in BOS, as well as in Chronic Fatigue Syndrome (CFS). A crucial element in the multi-system disease BOS is inflammation as a consequence of nitrosative and oxidative stress, as well as the acquired mitochondriopathy. Weak magnetic fields from the environment (such as from transformers of devices) and various high frequency resonances increase the yield of free radicals and of follow-up products with toxic effects. The non-ionizing radiation of mobile telephony and the wireless communication technology (mobile phone masts, mobile phones, Wi-Fi, etc.) also lead to cellular stress. There is an interaction between the trigger of the stress through certain circumstances in life, magnetic fields and radiation from mobile telephony and other wireless communication. The affected person suffers from functional impairments and diseases, and if these are hereditary, he will pass them on as pre-existing damage to the next generation, such as in the case of „Acquired Energy Dyssymbiosis Syndrome“ (AEDS).

Keywords: burn-out, electromagnetic fields, mobile telephony, stress, Chronic Fatigue Syndrome (CFS), chronic inflammation, chronic multisystem illness (CMI), Aquired Energy Dyssymbiosis Syndrome (AEDS)

Die Häufigkeit von CMI - Erkrankungen wird auf mindestens 25 % der Bevölkerung westlicher Industriestaaten geschätzt - bei steigender Tendenz. Alleine für CFS wird in den USA eine Prävalenz von 522 Fällen pro 100.000 bei Frauen und 291 pro 100.000 bei Männern angegeben (AACFS 2003). Damit übersteigt nach einer Studie der Universität Chicago die Häufigkeit von CFS bei weitem die von HIV Infektionen (125/100.000), Lungenkrebs (43/100.000) oder Brustkrebs (26/100.000) (JASON et al. 1999).

Bei der Pathogenese von CMI - Syndromen und allen CMI-assoziierten Beschwerdebildern sind Freie Radikale und Entzündungen im Zusammenhang mit dem Immunsystem beteiligt.

Oxidativer Stress im Fokus

Allgemein bekannt und wissenschaftlich anerkannt ist die zentrale Rolle von Oxidativem Stress: „Lebensprozesse in Zellen erfordern ein reduzierendes Milieu, das mit Hilfe einer Vielzahl anti-oxidativer Enzyme aufrechterhalten werden muss... Verschiebt sich im Organismus das Gleichgewicht zu Gunsten von oxidativen Prozessen, so spricht man von oxidativem Stress. Oxidativer Stress wird unter anderem mit der Alterung von Körperzellen in Verbindung gebracht. Weiterhin gilt eine starke Anreicherung von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) bei gleichzeitigem Abfall der Konzentration des körpereigenen Antioxidans Glutathion als bekannte Ursache für akute und chronische degenerative Erkrankungen wie Schlaganfall, Arteriosklerose, Diabetes, Alzheimer und Parkinson“ (HELMHOLTZ ZENTRUM 2008). Das Robert Koch-Institut bestätigte diese Zusammenhänge (RKI 2008).

Bei Personen mit Burn-Out-Syndrom werden Veränderungen u.a. folgender Zellfunktionen festgestellt (BAUR 2012, BIEGER 2012, MÜLLER 2012, VON BAEHR 2012):

- Oxidativer Zellstress (ROS), chronische Inflammation, Stickoxidbildung führt zur erhöhten Bildung von Peroxynitrit,
- Reduktion des Status der körpereigenen Antioxidantien, v.a. der Superoxiddismutase (SOD2),
- Absenkung der ATP-Produktion, Minderung der Energiebereitstellung durch die Mitochondrien,
- Störungen in der neuroendokrinen Stressachse, Verlangsamung der Katabolisierung der Katecholamine, Modulierende Einflüsse auf das Neuroendokrinoimmunsystem.

Als Auslöser (Trigger) werden neben psychischem Stress Umwelttoxinen genannt, u.a. EMF (elektromagnetische Felder, siehe Abb. 2). Sowohl psychischer Stress wie auch toxische Umwelttoxine führen zu Zellstress (= Oxidativer Stress), in der Wechselwirkung ein Erklärungsmodell für das Ansteigen des Burn-Out.

Parallelen zwischen biologischen Stresssymptomen und biologischen Schädigungen durch Mobilfunkstrahlung

Warum müssen wir fürchten, dass diese Phänomene der allgemeinen Leistungseinbuße unter anderen Ursachen kausal auch dem überall verbreiteten Mobil- und Kommunikationsfunk zuzu-

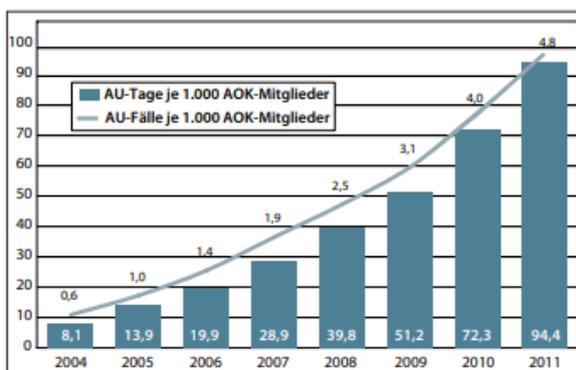


Abb. 1: Burn-out: Zahl der Diagnosen steigt rasant (WIDO 2012)

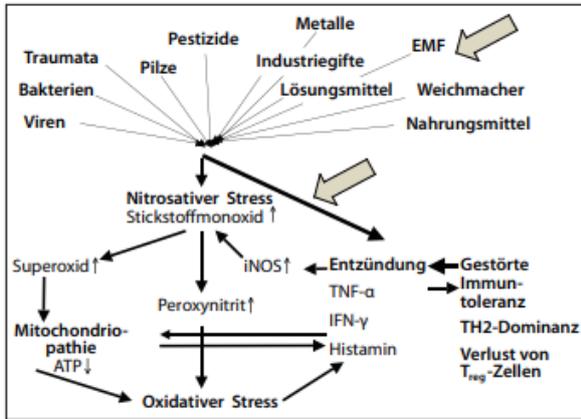


Abb. 2: Pathogenese von Inflammation, Mitochondriopathie und nitrosativem Stress als Folge der Einwirkungen von Triggerfaktoren (VON BAEHR 2012)

Unnatürliche Umwelt und wenig Schutz

Alle Lebewesen, insbesondere alle Organismen in der Atmosphäre, stecken in einem immer dichter werdenden Netz elektromagnetischer Schwingungen und elektrischer sowie magnetischer Felder. Satelliten zeigen, dass die höchste Intensität technisch erzeugter Strahlung über Europa liegt, etwas schwächer sind die USA und China belastet (LIGHT et al. 2001).

Die Aussagen der Verantwortlichen (Politiker, Betreiber, „Experten“) sind seit vielen Jahren immer gleich: „Es gibt nach derzeitiger wissenschaftlicher Erkenntnis keine Gefährdung der Menschen unterhalb der Grenzwert-Empfehlungen“. Sie stützen sich dabei in Deutschland auf die 26. Bundesimmissionschutzverordnung. Der Bevölkerung wird von den Behörden stereotyp versichert, nach heutigem Wissen sei Mobilfunk sicher. Diejenigen Ergebnisse, die Effekte zeigen, seien nicht reproduzierbar. Menschen, die sich als elektrosensibel bezeichnen, seien Nocebos unterlegen, hätten

ordnen ist? „Digitalisierung unserer Welt“, das bedeutet für unsere Zellen seit ca. 1998 eine ständig ansteigende Belastung durch nicht-ionisierende Strahlung, an die sie nicht adaptiert sind. Es besteht eine Wechselwirkung zwischen der Stressauslösung durch Lebensumstände und durch Mobilfunkstrahlung. Die Forschungsergebnisse zu den Wirkungen der nicht-ionisierenden Strahlung auf die Zellen zeigen gleiche Wirkungsmechanismen wie die umweltmedizinische Burn-Out-Forschung (siehe Abb. 3).

Die hochfrequenten elektromagnetischen Felder (HF-EMF) greifen störend in Zellprozesse ein:

- EMF erzeugen eine Überproduktion von zellschädigenden Freien Radikalen und stark reagierenden Sauerstoff-, sowie Stickstoffverbindungen, die wiederum die DNA schädigen können (s.u.).
- Die körpereigenen Abwehrstoffe – die endogenen Radikalfänger (Antioxidantien) – werden durch EMF geschwächt (s.u.).
- Die Reparatur von DNA-Schädigungen wird gehemmt (BELYAEV et al. 2005).
- EMF greifen störend in eine Zentrale unseres Stoffwechsels, die Mitochondrien und damit unserer Energieproduktion ein: sie schwächen die ATP-Produktion (SANDERS et al. 1980, 1984, 1985).
- Die Hemmung der ATP-Produktion schwächt das Gesamtsystem.

Die Mobilfunk-Befeldung löst eine krankmachende Spirale aus. EMF beschleunigen toxische Kaskaden.

„Das Krankheitsbild des „AEDS“ („Aquired Energy Dyssymbiosis Syndrom“) ... bezeichnet einen Mangel an Zellenergie – bei gleichzeitiger Entgleisung des Zellmilieus. Das führt zur „Mitochondriopathie“: Die Energiebildung ist blockiert; die Kraftwerke der Zellenergie verandeln sich in ergiebige Quellen Freier Radikale“ (WARNKE 2007).

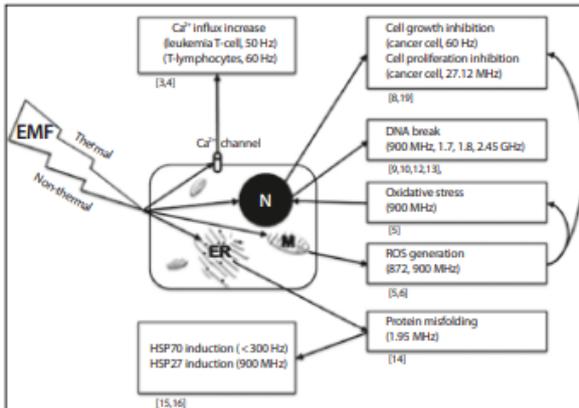


Abb. 3 Zusammenfassung der Effekte elektromagnetischer Felder auf der Zellebene (GYE & PARK 2012)
EMF: elektromagnetisches Feld; N: Nukleus; ER: Endoplasmatisches Retikulum; M: Mitochondrien

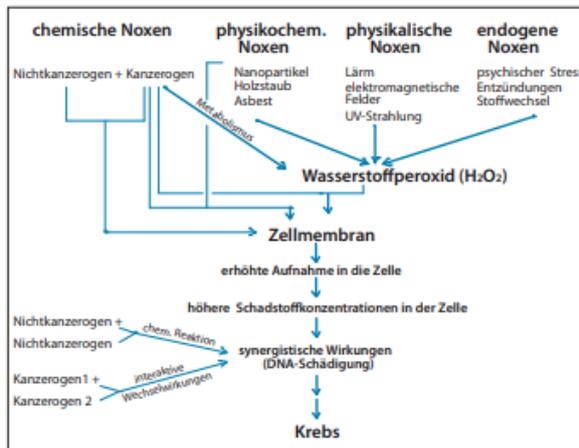


Abb. 4 Darstellung möglicher Kombinationswirkungen, die zu additiven und synergistischen DNA-Schädigungen führen, darunter auch elektromagnetische Felder (WITTE 2012)

eine psychische Störung. Und immer wieder kommt das vordergründige Argument: es gäbe keinen Wirkungsmechanismus einer Schädigung. Denn die Quantenenergie der Strahlung sei viel zu gering, liege mehrere Größenordnungen unter dem thermischen Rauschen; deshalb könne es keine Störungen oder Schädigungen im Organismus geben.

Tatsächlich würde man normalerweise erwarten, dass die biologische Antwort auf schwache und sehr schwache Magnetfelder und Hochfrequenzschwingungen des Mobil- und Kommunikationsfunks durch das – quantenenergetisch stärkere – thermische Rauschen innerhalb des Organismus maskiert wird. Denn bei Temperaturen von 20-40°C, wie sie im Organismus vorkommen, sind Moleküle und ihre Bausteine ständig in ungeordneter Bewegung. Ein energetisch geringerer Impuls kann diese Bewegungen nicht entscheidend verändern. Schädigende Effekte könne es demnach nicht geben, solange die angeblich schädigenden Felder in diesem Rauschen verschwinden und eine Temperaturerhöhung verhindert wird. Genau das garantieren die geltenden ‚Grenzwerte‘, und alle weltweit im Umfeld von Politik und Industrie arbeitenden ‚Experten‘ übernehmen einer vom anderen diese Argumentation.

Doch fatalerweise ist gerade dieser zentrale Punkt der Beschwichtigungsargumentation falsch. Es gibt nicht nur einen ‚denkbaren‘, sondern sogar einen vollkommen plausiblen Wirkungsmechanismus, der Erbgutschäden und alle anderen beschriebenen Symptome auch bei so energiearmen athermischen Feldern erklären kann, also völlig unabhängig von einer erhöhten Temperatur. **Es ist die Generierung Freier Radikale durch die nicht-ionisierende Strahlung des Mobilfunks, die Zerstörungen in Körperzellen und Genen provozieren.**

Wie also ist die Argumentation zur Krankheitsgenerierung durch Mobil- und Kommunikationsfunk?

Fakt 1: Noch nie zuvor gab es in der Erdatmosphäre so dichte elektrische und magnetische Felder und eine elektromagnetische Dauer-Strahlung technischen Ursprungs und sie nimmt kontinuierlich weiter zu.

Fakt 2: Entzündungen, ausgelöst durch Oxidativen Stress und ihre Folgen als Herz-Kreislauf-Erkrankungen (wie Infarkte, Arteriosklerose u.a.), sind in Industrienationen Todesursache Nr. 1, dicht gefolgt von Tumorerkrankungen (siehe Abb. 4). Auch Alzheimer, Parkinson, Diabetes, Amyotrophe Lateralsklerose u.a. zeigen Wachstumstendenz.

Frage: Gibt es einen kausalen Zusammenhang über die bisher bekannten Risikofaktoren hinaus?

Zahlreiche konsistente wissenschaftlich erbrachte Hinweise belegen, dass die Strahlung des Mobil- und Kommunikationsfunks und Magnetfelder vermehrt ROS/RNS im Organismus generieren können, dies sowohl im magnetischen Niederfrequenz- als auch im elektromagnetischen Hochfrequenzfeld. Die Energie dieser wirksamen Felder liegt mehrere Größenordnungen unterhalb der mittleren Energie des thermischen Rauschens (FRIEDMAN et al. 2007).

Mobilfunk-induzierte Steigerung von Freien Radikalen: NO und reaktiven nitrogenen Spezies (RNS)

Das 900 MHz Mobilfunkfeld induzierte erhöhte Stickstoffmonoxid (NO)-Level im Gehirn von Ratten. Auch Malondialdehyd (MDA), Xanthin Oxidase (XO) Aktivität und Adenosin Desaminase (ADA)-Aktivität waren erhöht. Gleichzeitig sanken im Gehirn Superoxid-Dismutase (SOD)-, Gluthation-Peroxidase (GSH-Px)-Aktivitäten. Diese ungünstigen Veränderungen konnten durch geeignete Dosen von Ginkgo biloba-Extrakt als Antioxidanz verhindert werden (ILHAN et al. 2004; ähnliche Ergebnisse siehe OZGÜNER et al. 2005, 2006, PAREDI et al. 2001, YARIKTAS et al. 2005).

Mobilfunk-induzierte Steigerung der reaktiven Sauerstoffspezies (ROS)

Eine Vielzahl von Einzel-Studien weisen die Generierung von Oxidativem Stress durch nicht-ionisierende Strahlung nach. Die Studie von MOUSTAFA et al. 2001 ergab, dass ein 900 MHz Mobilfunkfeld oxidativen Stress erzeugt, indem es die Lipid-Peroxidation erhöhte und Antioxidase-Aktivitäten belastete. Das passierte bereits bei den untersuchten erwachsenen Männern, während das Mobiltelefon in der Jackentasche im Standby-Modus steckte. Die Blutplasma-Level von Lipid-Peroxid stiegen signifikant nach 1, 2, 4 Stunden Standby-Betriebs. Die Aktivitäten der Radikal-Scavenger SOD und GSH-Px in den menschlichen Erythrozyten waren reduziert. In der Zusammenfassung heißt es:

„Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass akute Exposition bei hochfrequenten Feldern von Handys den oxidativen Stress durch freie Radikale durch Erhöhung der Lipidperoxidation modulieren und die Aktivierung von Superoxiddismutase und Gesamt-Gluthationperoxidase vermindern könnte. Die Ergebnisse untermauern deswegen die Wechselwirkung von hochfrequenten Feldern von Handys mit biologischen Systemen“ (MOUSTAFA et al. 2001, Summary EMF-Portal).

Ein 900 MHz Mobilfunkfeld wurde für 1, 3, 5 und 7 Minuten auf eine Blutplättchen-Suspension gestrahlt. Nach 1, 5, 7 Minuten stieg Malonaldehyd (MAD) an, gleichzeitig sank jeweils die SOD-Aktivität. Bei 3 Minuten ergab sich vorübergehend das umgekehrte Bild (STOPCZYK et al. 2002). Das 930 MHz Mobilfunkfeld steigerte den reaktiven Sauerstoffspezies (ROS)-Level in Ratten-Lymphozyten erst dann, wenn die Zellen mit Eisen-Ionen behandelt wurden (ZMYSLONY et al. 2004).

Eine Studie des Department of Environmental and Radiological Health Sciences, USA, fand, dass der Melatoninspiegel – ein wirksames Antioxidans – sich bei Handytelefonierern bei Gesprächslängen über 25 Minuten deutlich absenkte (BURCH et al. 2002). Das Mobilfunkfeld steigerte im Rattengehirn die Malondialdehyd (MAD)-Konzentration, nicht aber die Phospholipide und p53-Immunreaktion (DASDAG et al. 2004, 2009).

1800 MHz-Strahlung erzeugt Schäden in der mtDNA. Diese Forschungsarbeit wurde vom chinesischen Staat finanziert. In dieser Arbeit wurden DNA-Schäden in Mitochondrien der Nervenzellen der Hirnrinde von Ratten nachgewiesen, die durch

mit 217 Hz gepulster Mobilfunkstrahlung hervorgerufen worden waren. Die 1800-MHz-Strahlung verursachte die Schädigungen durch Bildung von reaktiven oxidativen Substanzen (ROS), die verantwortlich sind für verschiedene Krankheiten im Nervensystem (XU et al. 2010).

Weitere Forschungsergebnisse bestätigen, dass HF-EMF Oxidativen Stress erzeugt, auch bei Leistungsflussdichten weit unterhalb der Grenzwerte (ATASOY et al. 2012, AYATA et al. 2004, AYDIN & AKAR 2011, CAMPISI et al. 2010, CEYHAN et al. 2012, ELHAG et al. 2007, ESKEMAYA et al. 2011, GULER et al. 2010, GUMRAL et al. 2009, GUNEY et al. 2007, KESARI et al. 2010, 2011, 2012, KIHRAZOVA et al. 2012, KOYU et al. 2005, LU et al. 2012, OKTEM et al. 2005, OZGUR et al. 2010, SOKOLOVIC et al. 2008, YAO et al. 2008, YUREKLI et al. 2006). Siehe auch die zusammenfassende Arbeit von Desai et al., die auch einen detaillierten Wirkmechanismus skizzieren (DESAI et al. 2009).

Wirkungen auf das endokrine System

Zunehmend liegen Ergebnisse über Auswirkungen der Mobilfunkstrahlung auf die Stresshormonachse vor. Mehrere Studien weisen Wirkungen auf das endokrine System nach (AUGNER et al. 2010, BUCHNER & EGER 2011, DJERIDANE et al. 2008, ESMEKAYA et al. 2010, MEO et al. 2010, MISA AGUSTINO et al. 2012, SAROOKHANI et al. 2011, SEYEDNOUR & CHEKANIAZAR 2011, VANGELOVA & ISRAEL 2005). Eine systematische Auswertung dazu steht aus.

Elektronenübertragende Enzyme sind magnetosensibel

Die Stimulierung von Freien Radikalen – einschließlich NO – durch physikalische Felder und Strahlung ist also wissenschaftlich verlässlich gesichert. Doch kritisch betrachtet beweist das noch keine Schädigungen, solange der primäre Wirkungsmechanismus unbekannt ist. Ein Verbindungsglied, das die schädigende Wirkung erklärt, zeigten Friedman et al.. Das Enzym NADH-Oxidase zeigt eine hohe – und durchaus reproduzierbare – Sensibilität für magnetische und elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen. Friedman et al. fanden heraus, dass eine Exposition von Rattenzellen mit HF-EMF zu einer sofortigen Aktivierung des Enzyms NADH-Oxidase führt, was eine gesteigerte Produktion von Freien Radikalen bewirkt und die Studie weist einen Wirkmechanismus nach: *„Die Studie skizziert einen detaillierten molekularen Mechanismus, wie elektromagnetische Felder mit Mobilfunk-Frequenz eine kurzfristige MAPK-Aktivierung einleiten und dadurch Transkription und andere zelluläre Prozesse induzieren... Dabei wird die erste Stufe in der Zellmembran durch die NADH-Oxidase vermittelt, die schnell reaktive Sauerstoffspezies generiert“* (FRIEDMAN et al. 2007, nach EMF-Portal).

Noch in anderer Hinsicht ist die NADH Oxidase bedeutsam. Sie wird auch im Zellkern gefunden und kann dort – in Abhängigkeit vom Redox-System – die Genexpression steuern, aber auch Gene schädigen (USHIO-FUKAI 2006).

Die schwere pathologische Entgleisung kommt dadurch zustande, dass die durch Magnetfeld und Strahlungseinfluss

zusätzlich entstandenen reaktiven Sauerstoff-Spezies (ROS), wie Superoxid-Radikal und Wasserstoff-Peroxid, sich mit dem verstärkt produzierten NO zu dem äußerst giftigen Peroxinitrit verbinden, dieses wiederum mit Wasserstoffen zu weiterem Wasserstoff-Peroxid reagiert (s. Abb.1).

Die Übereinstimmung der Kaskade, durch Magnetfeld und Strahlungseinfluss ausgelöst, mit den Ergebnissen der Burn-Out Forschung ist offensichtlich. Müller schreibt in „Erschöpfung aus Sicht der klinischen Umweltmedizin“:

„Die Situation wird dann besonders kritisch, wenn es durch den Einfluss von Umwelttoxinen und/oder verstärkte Entstehung von Peroxinitrit zu einer Beeinträchtigung der Funktion der Mitochondrien kommt. Diese sind für die Bildung des Energieträgers Adenotriphosphat (ATP) verantwortlich. Es spricht vieles dafür, dass die passagere funktionelle Beeinträchtigung der Mitochondrien dem als Burn-out bezeichnenden Krankheitsbild entspricht, während die dauerhafte Schädigung der Mitochondrien-DNA durch Noxen das Chronische Erschöpfungssyndrom (CFS) bedingt“ (MÜLLER 2012).

Bereits 1985 ergab die Studie von Sanders und Kollegen ein Absinken der Produktion von ATP durch schwache Mikrowellenbefeldung (athermischer Effekt): *„Da die Gehirn-Temperatur nicht anstieg, kamen die durch Mikrowellen hervorgerufenen Erhöhungen von NADH und Verminderungen der ATP und Kreatinphosphat-Konzentrationen nicht aufgrund von Hyperthermie zustande. Dies deutet auf einen direkten Wechselwirkungs-Mechanismus hin. Dies stimmt mit der Hypothese überein, dass Mikrowellen die Funktion der mitochondrialen Elektronentransportkette zur ATP-Produktion hemmen“* (SANDERS et al. 1985, nach Summary EMF-Portal).

Beide Ansätze (Mobilfunkforschung, Burn-Out-Forschung) weisen darauf hin, dass die mitochondriale Dysfunktion durch die Schädigung mitochondrialer Funktionskomplexe durch ROS/RNS entsteht: *„Mitochondropathien führen zur progressiven Inaktivierung der Atmungskette und der anderen mitochondrialen Funktionen und in der Folge zu schwerwiegenden Neuropathien, Enzephalopathien, Kardio-/ Myopathien und Endokrinopathien“* (BIEGER 2012).

Verlängerung der Existenzzeit von Freien Radikalen

Diese pathologische Kaskade wird durch EMF verstärkt, denn selbst sehr kleine Magnetfeldstärken beeinflussen chemische Reaktionen und verlängern die Lebenszeit der Freien Radikale (BROCKLEHURST & MCLAUCHLAN 1996, NEITZKE 2012, WARNKE 2009). Das Modell von Scaiano et al. lässt erkennen, dass im Magnetfeld die Radikal-Konzentration steigt. Die Halbwertszeit der Radikale ist verlängert (SCAIANO et al. 1994). Die Möglichkeiten der Radikal-Reaktionen sind damit vergrößert. Die Lebensdauer freier Radikaler wird im Magnetfeld so verlängert, dass der Elektronentransfer innerhalb der DNA beeinflusst werden kann, damit ändert sich auch die Proteininduktion (MOHTAT et al. 1998). Magnetfelder verlängern die Lebenszeit von Freien Radikalen, indem sie bei Triplet-Radikalen das Intersystem-Crossing verhindern (CHIGNELL & SIK 1995, WARNKE 2009).

Zur Frage von Gesundheitsstörungen und Schädigungen

Der nachgewiesene Wirkmechanismus von Friedman et al. (2007) ist auch deshalb so wichtig, weil er zeigt, dass die subjektiven Leiden vieler Menschen eine gut erklärbare biologische Grundlage haben. Wer sich die nachfolgend beschriebenen Kaskaden der Wirkung vergegenwärtigt, versteht besser, warum ‚Elektrosmog‘ schadet.

— Funktionsstörungen und Krankheitsbilder

Elektromagnetisch induzierte übermäßige ROS/RNS-Stimulation lässt sich in drei Wirkungsbereiche differenzieren, die nacheinander durchlaufen werden:

1. Stimulierung von Freien Radikalen,
2. Stimulierung von hochtoxischem Peroxynitrit,
3. Stimulierung von hochtoxischem Peroxid-Radikal.

Die Folgen dieser Prozesse sind gravierend: Zellbestandteile werden zerstört; die mit der Nahrung aufgenommenen Antioxidanzien und die vom Organismus selbst hergestellten elektronenreichen Stoffe werden verbraucht; das schädliche Cholesterin steigt an. Der Mensch fühlt sich müde, verspannt, kämpft mit diversen Entzündungen und einer damit verbundenen Palette an Erkrankungen, die Parallelen zum Burn-Out-Syndrom aufweisen.

Das ‚Aquired Energy Dyssymbiosis Syndrom‘ (AEDS)

Das durch Strahlenbelastung ausgelöste Krankheitsbild des ‚Aquired Energy Dyssymbiosis Syndroms‘ (‚Erworbenes Energie-Dyssymbiose-Syndrom‘) bezeichnet einen Mangel an Zellenergie – bei gleichzeitiger Entgleisung des Zellmilieus. Das führt zur ‚Mitochondropathie‘: Die Energiebildung (ATP) ist blockiert; die Kraftwerke der Zellenergie verwandeln sich in ergiebige Quellen für Freie Radikale. Die Veränderungen haben schwerwiegende Folgen:

1. Entzündungsprozesse breiten sich aus und setzen weitere Stoffe frei, die bei Überdosierung schädlich wirken (Tumornekrosefaktor TNF α und immer wieder Stickstoffmonoxid). Dabei sollte man auch im Blick haben, dass Entzündungen in unserer Industriegesellschaft laufend zunehmen, und dass Arteriosklerose wie Herzinfarkt – die Todesursache Nummer 1 – letztlich auf Entzündungen basieren. Diese Sicht hat sich heute in der wissenschaftlich tätigen Ärzteschaft bereits durchgesetzt.

2. Aerobe Glykolyse (Glykolyse trotz vorhandenem Sauerstoff) wird als ‚Notstromaggregat‘ aktiviert – was wiederum verbunden ist mit:

- Stimulation von Proto-Onkogenen (Vorstufen von Krebsgenen)
- erhöhter Freisetzung von Superoxid-Radikalen
- Laktatazidose (Übersäuerung).

3. Schließlich mutiert das Genom der Mitochondrien. Gerade diese pathologische Veränderung kann aber mütterlicherseits

auch vererbt werden. Sie belastet die Nachkommen und geht in den Erbgang der Generationen ein.

Das ist der Zustand bei immer mehr Personen innerhalb unserer belasteten Umgebung. Er kann sich als Burn-Out-Syndrom oder als Elektrohypersensibilität äußern. Diese pathologische Kaskade macht deutlich, dass die nichtionisierende Strahlung des Mobilfunks nicht direkt Zellschäden wie die ionisierende Strahlung verursacht, sondern auf indirektem Weg über die Generierung Freier Radikale an der Auslösung vieler Krankheiten, die auf Oxidativem Stress beruhen, beteiligt ist, und damit das Burn-Out-Syndrom verursachen oder verstärken kann.

H.-P. Neitzke (ECOLOG-Institut) schreibt: *„Mit der gegenwärtigen und der in absehbarer Zeit zur Verfügung stehenden Technik werden die AACCC-Visionen einer allgegenwärtigen, jederzeit verfügbaren Informations – und Kommunikationstechnik nicht gesundheitsverträglich zu realisieren sein“* (NEITZKE 2010, EMF-Monitor 6/2010).

(Anmerkung: Eine ausführliche Fassung dieses Artikels erscheint als Forschungsbericht, herausgegeben von der Kompetenzinitiative e.V. und Diagnose-Funk e.V. zum Download auf www.kompetenzinitiative.net und www.mobilfunkstudien.de)

Kontakt:

Dr. rer. nat. Ulrich Warnke
Institut Technische Biologie & Bionik
c/o Internationales Bionikzentrum
Science Park 2 an Universität des Saarlandes
66123 Saarbrücken

Peter Hensinger
Diagnose-Funk e.V.
Umwelt- und Verbraucherorganisation
zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung
Bismarckstr. 63
70197 Stuttgart
Tel: 0049 (0) 711 638 108
peter.hensinger@diagnose-funk.de
www.diagnose-funk.de
www.mobilfunkstudien.de

Nachweise

AACFS - AMERICAN ASSOCIATION OF CHRONIC FATIGUE SYNDROME (2003): Sixth International Conference on Chronic Fatigue Syndrome, Fibromyalgia and Related Illnesses, January 30 - February 2, Chantilly, Virginia.

ATASOY HI, GUNAL MY, ATASOY P et al. (2012): Immunohistopathologic demonstration of deleterious effects on growing rat testes of radiofrequency waves emitted from conventional Wi-Fi devices. *J Pediatr Urol* 2/12.

AUGNER C, HACKER GW, OBERFELD G et al. (2010): Effects of Exposure to GSM Mobile Phone Base Station Signals on Salivary Cortisol, Alpha-Amylase, and Immunoglobulin. *Biomed Environ Sci* 23(3): 199 – 207.

AYATA A, MOLLAOGLU H, YILMAZ HR et al. (2004): Oxidative stress-mediated skin damage in an experimental mobile phone model can be prevented by melatonin. *J Dermatol* 31 (11): 878-883.

AYDIN B, AKAR A. (2011): Effects of a 900-MHz Electromagnetic Field on Oxidative Stress Parameters in Rat Lymphoid Organs, Polymorphonuclear Leukocytes and Plasma. *Arch Med Res* 42 (4): 261-267.

BAUR W. (2012): Psychotherapie bei CFS: Segen oder Sackgasse, *umwelt-medizin-gesellschaft* 25 (4): 248-252.

BENKERT O. (2009): Stress und Depression, zusammengefasst in: *Psychologie heute*, compact: 95 ff. [www.ottobenkert.de/Psychologie_Heute_StressundDepression.pdf, letzter Zugriff: 16.1.2013].

- BELYAEV IY, HILLERT L, PROTOPOPOVA M et al. (2005): 915 MHz microwaves and 50 Hz magnetic field affect chromatin conformation and 53BP1 foci in human lymphocytes from hypersensitive and healthy persons. *Bioelectromagnetics* 26 (3): 173-184.
- BIEGER WP. (2012): Mitochondriale Dysfunktion – Eine aktuelle Übersicht, *umwelt-medizin-gesellschaft* 25 (4): 238-243.
- BROCKLEHURST B, MCLAUCHLAN K. (1996): Freeradikal mechanism for the effects of environmental electromagnetic fields on biological systems. *Int J Radiat Biol.* Jan; 69 (1): 3-24.
- BUCHNER K, EGER H. (2011): Veränderung klinisch bedeutsamer Neurotransmitter unter dem Einfluss modulierter hochfrequenter Felder - Eine Langzeiterhebung unter lebensnahen Bedingungen. *umwelt-medizin-gesellschaft* 24 (1): 44-57.
- BURCH JB, REIF JS, NOONAN CW et al. (2002): Melatonin metabolic excretion among cellular telephone users. *Int. J. Radiat. Biol.* 78 (11), 1029-1036.
- CAMPISI A, GULINO M, ACQUAVIVA R et al. (2010): Reactive oxygen species levels and DNA fragmentation on astrocytes in primary culture after acute exposure to low intensity microwave electromagnetic field. *Neurosci Lett* 473 (1): 52-55.
- CEYHAN AM, AKKAYA VB, GULECOL SC et al. (2012): Protective effects of beta-glucan against oxidative injury induced by 2.45-GHz electromagnetic radiation in the skin tissue of rats. *Arch Dermatol Res* 304 (7): 521-527.
- CHIGNELL CF, SIK RH. (1995): Magnetic field effects on the photohemolysis of human erythrocytes by ketoprofen and protoporphyrin IX. *Photochem. Photobiol.* 62(1): 205-207.
- DASDAG S, AKDAG MZ, AKSEN F. (2004): Does 900 MHz GSM Mobile Phone Exposure Affect Rat Brain? *Electromagn Biol Med* 23 (3): 201-214.
- DASDAG S, AKDAG MZ, ULUKAYA E et al. (2009): Effect of mobile phone exposure on apoptotic glial cells and status of oxidative stress in rat brain. *Electromagn Biol Med* 28(4): 342-354.
- DÉSAI NR, KESARI KK, AGARWAL A. (2010): Pathophysiologie der Mobilfunkstrahlung: Oxidativer Stress und Karzinogenese mit dem Studienschwerpunkt auf dem männlichen Fortpflanzungssystem, *umwelt-medizin-gesellschaft* 23 (3): 224-233.
- DJERIDANE Y, TOUITOU Y, DE SEZE R. (2008): Influence of electromagnetic fields emitted by GSM-900 cellular telephones on the circadian patterns of gonadal, adrenal and pituitary hormones in men. *Radiat Res* 169 (3): 337-343.
- EHRENBURG A. (2009): Das erschöpfte Selbst. Depression und Gesellschaft in der Gegenwart. Suhrkamp. Frankfurt.
- ELHAG MA, NABIL GM, ATTIA AM (2007): Effects of electromagnetic field produced by mobile phones on the oxidant and antioxidant status of rats. *Pak J Biol Sci* 10 (23): 4271-4274.
- ESMEKAYA MA, SEYHAN N, OMEROGU S. (2010): Pulse modulated 900 MHz radiation induces hypothyroidism and apoptosis in thyroid cells: A light, electron microscopy and immunohistochemical study. *Int J Radiat Biol* 86 (12): 1106-1116.
- ESMEKAYA MA, OZER C, SEYHAN N. (2011): 900 MHz pulse-modulated radiofrequency radiation induces oxidative stress on heart, lung, testis and liver tissues. *Gen Physiol Biophys* 30 (1): 84-89.
- FRIEDMAN J, KRAUS S, HAUPTMAN Y et al. (2007): Mechanism of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies. *Biochem J* 405 (3): 559-568.
- GEUENICH K, HAGEMANN W. (2012): Kein Feuer ohne Rauch – Burnout erkennen, ansprechen und Hilfestellung geben, *umwelt-medizin-gesellschaft* 25 (4): 227-231.
- GÜLER G, TOMRUK A, OZGUR E, SEYHAN N. (2010): The effect of radiofrequency radiation on DNA and lipid damage in non-pregnant and pregnant rabbits and their newborns. *Gen Physiol Biophys* 29 (1): 59-66.
- GUMRAL N, NAZIROGLU M, KOYU A et al. (2009): Effects of Selenium and L-Carnitine on Oxidative Stress in Blood of Rat Induced by 2.45-GHz Radiation from Wireless Devices. *Biol Trace Elem Res* 132 (1-3): 153-163.
- GUNEY M (2007): 900 MHz radiofrequency-induced histopathologic changes and oxidative stress in rat endometrium: protection by vitamins E and C. *Toxicol Ind Health* 23 (7): 411-420.
- GYE MC, PARK CJ. (2012): Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system, *Clin Exp Reprod Med* 39 (1): 1-9, [http://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.5653/cerm.2012.39.1.1, letzter Zugriff: 16.1.2013].
- HELMHOLTZ-ZENTRUM (2008): Oxidativer Stress Mechanismus des Zelltods aufgeklärt. Pressemitteilung vom 3.9.2008; [http://www.helmholtz-muenchen.de/news/pressemitteilungen-archiv/2008/pressemitteilung/article/18173/index.html, letzter Zugriff: 16.1.2013].
- ILHAN A, GUREL A, ARMUTCU F et al. (2004): Ginkgo biloba prevents mobile phone-induced oxidative stress in rat brain. *Clin Chim Acta* 340 (1-2): 153-162.
- JASON LA, RICHMAN JA, RADEMAKER AW et al. (1999): A community-based study of chronic fatigue syndrome, *Arch Intern Med.* 159 (18): 2129-2137. doi:10.1001/archinte.159.18.2129. PMID 10527290, [http://europepmc.org/abstract/MED/10527290/reload=0;jsessionid=iCaBaHVNMP8nM0hUlaaZ.18, letzter Zugriff: 16.1.2013].
- KESARI KK, BEHARI J, KUMAR S. (2010): Mutagenic response of 2.45 GHz radiation exposure on rat brain. *Int J Radiat Biol* 86 (4): 334-343.
- KESARI KK, KUMAR S, BEHARI J. (2011): 900-MHz microwave radiation promotes oxidation in rat brain. *Electromagn Biol Med* 30 (4): 219 - 234.
- KESARI KK, BEHARI J. (2012): Evidence for mobile phone radiation exposure effects on reproductive pattern of male rats: Role of ROS. *Electromagn Biol Med* 31 (3): 213-222.
- KHIRAZOVA EE, BAIZHUMANOV AA, TROFIMOVA LK et al. (2012): Effects of GSM-Frequency Electromagnetic Radiation on Some Physiological and Biochemical Parameters in Rats. *Bull Exp Biol Med* 153 (6): 816-819.
- KOYU A, NAZIROGLU M, ÖZGÜNER F. (2005): Caffeic Acid Phenethyl Ester Modulates 1800 MHz Microwave-Induced Oxidative Stress in Rat Liver. *Electromagn Biol Med* 24(2): 135-142.
- LIGHT TE, SUSZCZYNSKY DM, JACOBSON AR. (2001): Coincident radio frequency and optical emissions from lightning, observed with the FORTE satellite. *J Geophysical Res* 106(D22): 28,223-28,231.
- LU YS, HUANG BT, HUANG YX. (2012): Reactive Oxygen Species Formation and Apoptosis in Human Peripheral Blood Mononuclear Cell Induced by 900 MHz Mobile Phone Radiation. *Oxid Med Cell Longev* 740280.
- MEO SA, AL-DREES AM, HUSAIN S et al. (2010): Effects of mobile phone radiation on serum testosterone in Wistar albino rats. *Saudi Med J* 31 (8): 869-873.
- MISA AGUSTINO MJ, LEIRO JM, JORGE MORA MT et al. (2012): Electromagnetic fields at 2.45 GHz trigger changes in heat shock proteins 90 and 70 without altering apoptotic activity in rat thyroid gland. *Biol Open* 1 (9): 831-838.
- MOHTAT N; COZENS FL; HANCOCK-CHEN T et al. (1998): Magnetic field effects on the behavior of radicals in protein and DNA environments. *Photochem Photobiol Jan; Vol.* 67 (1), 111-118.
- MOUSTAFA YM, MOUSTAFA RM, BELACY A et al. (2001): Effects of acute exposure to the radiofrequency fields of cellular phones on plasma lipid peroxide and antioxidant activities in human erythrocytes. *J Pharm Biomed Anal* 26 (4): 605-608.
- MÜLLER KE. (2012): Erschöpfung aus Sicht der klinischen Umweltmedizin, *umwelt-medizin-gesellschaft* 25 (4): 232-237.
- NEITZKE H-P, VOIGT H, OSTERHOFF J. (2010): Elektromagnetische Expositionen in AACC-Umgebungen II. EMF-Monitor 6/10: 1-7.
- NEITZKE H-P. (2012): Einfluss schwacher Magnetfelder auf biologische Systeme: Biophysikalische und biochemische Wirkungsmechanismen. EMF-Monitor 4/12: 1-5.
- OKTEM F, ÖZGÜNER F, MOLLAOGLU H et al. (2005): Oxidative damage in the kidney induced by 900-MHz-emitted mobile phone: protection by melatonin. *Arch Med Res* 36 (4): 350-355.
- ÖZGÜNER F, ALTINBAS A, OZAYDIN M et al. (2005): Mobile phone-induced myocardial oxidative stress: protection by a novel antioxidant agent caffeic acid phenethyl ester. *Toxicol Ind Health* 21 (9): 223-230.
- ÖZGÜNER F, BARDAK Y, COMLEKCI S. (2006): Protective effects of melatonin and caffeic acid phenethyl ester against retinal oxidative stress in long-term use of mobile phone: A comparative study. *Mol Cell Biochem* 282(1-2): 83-88.
- OZGUR E, GÜLER G, SEYHAN N. (2010): Mobile phone radiation-induced free radical damage in the liver is inhibited by the antioxidants n-acetyl cysteine and epigallocatechin-gallate. *Int J Radiat Biol* 86 (11): 935-945.
- PAREDI P, KHARITONOV SA, HANAZAWA T et al. (2001): Local vasodilator response to mobile phones. *Lokale Vasodilator-Antwort auf Handys. Laryngoscope* 111 (1): 159-162.
- ROBERT KOCH-INSTITUT (2008): Oxidativer Stress und Möglichkeiten seiner Messung aus umweltmedizinischer Sicht. Mitteilung der Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 51: 1464-1482.
- SANDERS AP, SCHAEFER DJ, JOINES WT. (1980): Microwave effects on energy metabolism of rat brain. *Bioelectromagnetics* 1 (2): 171-181.

SANDERS AP, JOINES WT, ALLIS JW. (1984): The differential effects of 200, 591, and 2,450 MHz radiation on rat brain energy metabolism. *Bioelectromagnetics* 5 (4): 419-433.

SANDERS AP, JOINES WT, ALLIS JW. (1985): Effects of continuous-wave, pulsed, and sinusoidal amplitude-modulated microwaves on brain energy metabolism.

SAROOKHANI MR, ASIABANHA REZAEI M, SAFARI A et al. (2011): The influence of 950 MHz magnetic field (mobile phone radiation) on sex organ and adrenal functions of male rabbits. *Afr J Biochem Res* 5 (2): 65-68.

SCAIANO JC, COZENS FL, MACLEAN J. (1994): Model for the rationalization of magnetic field effects in vivo. Applications of the radical-pair mechanism to biological systems. *Photochem. Photobiol. Jun.*, 59 (6): 585-589.

SEYEDNOUR R, CHEKANIAZAR V. (2011): Effects of Exposure to Cellular Phones 950 MHz Electromagnetic Fields on Progesterone, Cortisol and Glucose Level in Female Hamsters (*Mesocricetus auratus*). *Asian J Anim Vet Adv*; 6 (11): 1084-1088.

SOKOLOVIC D, DJINDJIC B, NIKOLIC J et al. (2008): Melatonin Reduces Oxidative Stress Induced by Chronic Exposure of Microwave Radiation from Mobile Phones in Rat Brain. Erschienen in: *J Radiat Res* 49 (6): 579-586.

STOPCZYK D, GNITECKI W, BUCZYNSKI A et al. (2002): Effect of electromagnetic field produced by mobile phones on the activity of superoxide dismutase (SOD-1) and the level of malonyldialdehyde (MDA)—in vitro study. *Med Pr* 53 (4): 311-314.

USHIO-FUKAI M. (2006): Localizing NADPH Oxidase derived ROS. *sci. STKE* (349): re8 [DOI: 10.1126/stke.3492006re8], [http://europepmc.org/abstract/MED/16926363], letzter Zugriff: 16.1.2013].

VANGELOVA KK, ISRAEL MS (2005): Variations of melatonin and stress hormones under extended shifts and radiofrequency electromagnetic radiation. *Rev Environ Health* 20 (2): 151-161

VON BAEHR, V. (2012): Rationelle Labordiagnostik bei chronisch entzündlichen Systemerkrankungen. *umwelt-medizin-gesellschaft* 25 (4): 244-247.

WARNKE U. (2007): Bienen, Vögel, Menschen. Die Zerstörung der Natur durch Elektromog. Eine Schriftenreihe der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie Heft 1, Kompetenzinitiative e.V., Kempten.

WARNKE U. (2009): Ein initialer Mechanismus zu Schädigungseffekten durch Magnetfelder bei gleichzeitig einwirkender Hochfrequenz des Mobil- und Kommunikationsfunks“, *umwelt-medizin-gesellschaft* 22 (3): 219-232 [http://mobilfunkstudien.de/downloads/warnke_umg_2009.pdf, letzter Zugriff, 16.1.2013].

WIDO – WISSENSCHAFTLICHES INSTITUT DER AOK (2012): Fehlzeiten-Report 2012. Zu viel berufliche Flexibilität schadet der Psyche. Pressemitteilung 16.8.2012. Berlin.

WITTE I. (2012): Krebs durch Kombinationen aus Chemikalien, physikalische Noxen und körpereigenem Stress. *umwelt-medizin-gesellschaft* 25 (2): 100-105.

XU S, ZHOU Z, ZHANG L et al. (2010): Exposure to 1800 MHz radiofrequency radiation induces oxidative damage to mitochondrial DNA in primary cultured neurons. *Brain Res* 1311: 189-196.

YAO K, WU W, WANG K et al. (2008): Electromagnetic noise inhibits radiofrequency radiation-induced DNA damage and reactive oxygen species increase in human lens epithelial cells. *Mol Vis* 14 : 964-969.

YARIKTASM, DONERF, ÖZGÜNER F et al. (2005): Nitric oxide level in the nasal and sinus mucosa after exposure to electromagnetic field. *Otolaryngol Head Neck Surg* 132 (5): 713-716.

YUREKLI AI, OZKAN M, KALKAN T et al. (2006): GSM base station electromagnetic radiation and oxidative stress in rats. *Electromagn Biol Med* 25 (3): 177-188.

ZMYSLONY M, POLITANSKI, P, RAJKOWSKA E et al. (2004): Acute exposure to 930 MHz CW electromagnetic radiation in vitro affects reactive oxygen species level in rat lymphocytes treated by iron ions. *Bioelectromagnetics* 25 (5): 324-328.

Anzeige



Das grüne Branchenbuch
ADRESSEN FÜR DIE UMWELT

- nachhaltig
- gesund genießen
- Zukunftsenergien
- natürlich schön sein
- ökologisch Gold anlegen

NIEDERSACHSEN / BREMEN

Ökologisch, fair ...

144 Seiten ISBN 978-3-932309-34-2

B U C H T I P P

Ihr Einkaufsführer für nachhaltigen Konsum und gutes Leben!

Jetzt NEU:
Ausgabe 7 für Niedersachsen und Bremen!
... dort wo es Bio-Produkte gibt.

G U T S C H E I N :

... für kostenlose Exemplare, bitte gewünschte Ausgabe(n) ankreuzen, Ihre Adresse und € 1.45 Porto pro Buch an uns senden.

<input type="checkbox"/> Hamburg/Schleswig-Holstein	<input type="checkbox"/> Berlin/neue Bundesländer
<input type="checkbox"/> Nordrhein-Westfalen	<input type="checkbox"/> Niedersachsen/Bremen

Verlag Das grüne Branchenbuch
Lasbeker Straße 9 • 22967 Tremsbüttel • Tel. 04532-21402
Fax: 04532-22077 • www.gruenes-branchenbuch.de
service@gruenes-branchenbuch.de

UMG 16.11.11

WLAN: Ursache von Krebs, Alzheimer und Parkinson?

WLAN Geräte führen aufgrund ihrer Strahlung zu einer Reihe von Stoffwechselstörungen, die wiederum mit der Entstehung von Krebs und neurodegenerativen Krankheiten in Verbindung gebracht werden.

Autor: [Susanne Meier](#)

Stand: 06 März 2024

WLAN: Neue Studie bestätigt Krebsgefahr

Auch wenn die WHO schon im Jahre 2011 hochfrequente WLAN-Strahlung als möglicherweise krebserregend einstufte, wird weiter diskutiert, ob WLAN bzw. Mobilfunkstrahlung nun schädlich und krebserregend ist oder nicht ([2](#)). Wir berichteten immer wieder über aktuelle Meldungen und Studien, die eigentlich eindeutige Ergebnisse erbrachten – jedoch keine Beachtung finden, denn wer mag sich schon Handy & Co abgewöhnen

Eine erneute Meldung wurde im Juli 2015 im Magazin *Electromagnetic Biology & Medicine* veröffentlicht. Forscher vom *Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of NAS* in Kiew/Ukraine bestätigten in einer Übersichtsarbeit (Review) Altbekanntes ([1](#)).

Sie untersuchten 100 verfügbare peer-reviewed Studien, in denen es um die negativen Effekte hochfrequenter Strahlung durch die weit verbreitete WLAN Anwendung ging. **In 93 dieser Studien und damit in der überwältigenden Mehrheit stellte man fest, dass die gesundheitsschädlichen und krebserregenden Wirkungen von WLAN Geräten (Handy und Computer) über die längst bekannten Mechanismen erklärt werden können.**

Freie-Radikale-Flut durch WLAN

Die hochfrequente Strahlung führt zu oxidativen Prozessen (bekannt als „oxidativer Stress“) und kann auf diese Weise jeder einzelnen Zelle schwere Schäden zuführen – abhängig von der Belastungsintensität. Es kommt zu Stoffwechselstörungen zunächst auf Zellebene, was sich langfristig in schweren systemischen Krankheiten äussert.

Studienautor Dr. Igor Yakymenko bezeichnet die Folgen der weit verbreiteten WLAN Nutzung als Ungleichgewicht zwischen der Entstehung freier Radikale (oxidativer Stress) und der Menge vorhandener Antioxidantien. Es entstehen also in Gegenwart von WLAN

Geräten grundsätzlich mehr freie Radikale, als durch die zur Verfügung stehenden Antioxidantien jemals eliminiert werden könnten.

Freie Radikale aber, die nicht eliminiert werden können, beschädigen Zellwände, dann die Erbsubstanz der Zelle (DNA) und beeinträchtigen schliesslich lebenswichtige Zellfunktionen. Gleichzeitig wird die Aktivität der [antioxidativen Enzyme](#) gehemmt, was einen geringeren Selbstschutz des Organismus mit sich bringt.

WLAN macht Krebs, Alzheimer und Parkinson wahrscheinlicher

Yakymenko sagt, dass der oxidative Stress infolge des allgegenwärtigen WLAN nicht nur das heute gehäufte Krebsauftreten erkläre, sondern auch zu ganz anderen Gesundheitsschäden führen könne, insgesamt also ein hohes krankheitsförderndes Potential habe.

Einerseits kann es durch die hochfrequente Strahlung zu den üblichen Unpässlichkeiten wie [Kopfschmerzen](#), Müdigkeit oder Hautirritationen kommen – besonders dann, wenn man längere Zeit der Strahlung ausgesetzt war. Andererseits können sich daraus auch chronische neurodegenerative Erkrankungen entwickeln, wie [Alzheimer](#) und Parkinson.

Kabel statt WLAN

„Unsere gesammelten Daten sind ein klares Zeichen für die tatsächlichen Risiken, die diese Strahlungsart für die menschliche Gesundheit darstellt“, erläutert Dr. Yakymenko. Er und seine Kollegen rufen dazu auf, WLAN-Technologien wie Handys und kabelloses Internet mit äusserster Vorsicht zu verwenden.

Und da Kabel noch nicht ausgestorben sind, können diese sehr gut wenigstens im häuslichen Umfeld zum Einsatz kommen – wie auch das Bundesamt für Strahlenschutz empfiehlt und womit man nicht nur sich selbst, sondern auch die unmittelbaren Mitbewohner und Nachbarn schützen kann.

WLAN: Ursache von Krebs, Alzheimer und Parkinson?

WLAN Geräte führen aufgrund ihrer Strahlung zu einer Reihe von Stoffwechselstörungen, die wiederum mit der Entstehung von Krebs und neurodegenerativen Krankheiten in Verbindung gebracht werden.

Autor: [Susanne Meier](#)

Stand: 06 März 2024

WLAN: Neue Studie bestätigt Krebsgefahr

Auch wenn die WHO schon im Jahre 2011 hochfrequente WLAN-Strahlung als möglicherweise krebserregend einstufte, wird weiter diskutiert, ob WLAN bzw. Mobilfunkstrahlung nun schädlich und krebserregend ist oder nicht ([2](#)). Wir berichteten immer wieder über aktuelle Meldungen und Studien, die eigentlich eindeutige Ergebnisse erbrachten – jedoch keine Beachtung finden, denn wer mag sich schon Handy & Co abgewöhnen.

Eine erneute Meldung wurde im Juli 2015 im Magazin *Electromagnetic Biology & Medicine* veröffentlicht. Forscher vom *Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of NAS* in Kiew/Ukraine bestätigten in einer Übersichtsarbeit (Review) Altbekanntes ([1](#)).

Sie untersuchten 100 verfügbare peer-reviewed Studien, in denen es um die negativen Effekte hochfrequenter Strahlung durch die weit verbreitete WLAN Anwendung ging. In 93 dieser Studien und damit in der überwältigenden Mehrheit stellte man fest, dass die gesundheitsschädlichen und krebserregenden Wirkungen von WLAN Geräten (Handy

Freie-Radikale-Flut durch WLAN

Die hochfrequente Strahlung führt zu oxidativen Prozessen (bekannt als „oxidativer Stress“) und kann auf diese Weise jeder einzelnen Zelle schwere Schäden zuführen – abhängig von der Belastungsintensität. Es kommt zu Stoffwechselstörungen zunächst auf Zellebene, was sich langfristig in schweren systemischen Krankheiten äussert.

Studienautor Dr. Igor Yakymenko bezeichnet die Folgen der weit verbreiteten WLAN Nutzung als Ungleichgewicht zwischen der Entstehung freier Radikale (oxidativer Stress) und der Menge vorhandener Antioxidantien. Es entstehen also in Gegenwart von WLAN

Geräten grundsätzlich mehr freie Radikale, als durch die zur Verfügung stehenden Antioxidantien jemals eliminiert werden könnten.

Freie Radikale aber, die nicht eliminiert werden können, beschädigen Zellwände, dann die Erbsubstanz der Zelle (DNA) und beeinträchtigen schliesslich lebenswichtige Zellfunktionen. Gleichzeitig wird die Aktivität der [antioxidativen Enzyme](#) gehemmt, was einen geringeren Selbstschutz des Organismus mit sich bringt.

WLAN macht Krebs, Alzheimer und Parkinson wahrscheinlicher

Yakymenko sagt, dass der oxidative Stress infolge des allgegenwärtigen WLAN nicht nur das heute gehäufte Krebsauftreten erkläre, sondern auch zu ganz anderen Gesundheitsschäden führen könne, insgesamt also ein hohes krankheitsförderndes Potential habe.

Einerseits kann es durch die hochfrequente Strahlung zu den üblichen Unpässlichkeiten wie [Kopfschmerzen](#), Müdigkeit oder Hautirritationen kommen – besonders dann, wenn man längere Zeit der Strahlung ausgesetzt war. Andererseits können sich daraus auch chronische neurodegenerative Erkrankungen entwickeln, wie [Alzheimer](#) und Parkinson.

Kabel statt WLAN

„Unsere gesammelten Daten sind ein klares Zeichen für die tatsächlichen Risiken, die diese Strahlungsart für die menschliche Gesundheit darstellt“, erläutert Dr. Yakymenko. Er und seine Kollegen rufen dazu auf, WLAN-Technologien wie Handys und kabelloses Internet mit äusserster Vorsicht zu verwenden.

Und da Kabel noch nicht ausgestorben sind, können diese sehr gut wenigstens im häuslichen Umfeld zum Einsatz kommen – wie auch das Bundesamt für Strahlenschutz empfiehlt und womit man nicht nur sich selbst, sondern auch die unmittelbaren Mitbewohner und Nachbarn schützen kann.

https://www.focus.de/gesundheit/ratgeber/krebs/vorbeugung/neue-studien-erhaerten-verdacht-krebs-durch-handystrahlung_id_3063158.html

Neue Studien erhärten alten Verdacht

Krebs durch Handy-Strahlung?

Forscher finden alarmierende Spuren im Speichel



Colourbox.de Es ist ein alter Streit, der nun neue Nahrung erhält: Verursachen Handystrahlen Tumore im Hirn?

FOCUS-online-Autor **Michael Odenwald**

Dienstag, 28.03.2017, 17:17

Über die Krebsgefahr durch Handys streiten Forscher seit Jahren. Neue Studien erhärten den Verdacht. Verbraucherschützer sehen uns einem unkontrollierten Feldversuch mit ständig steigender Strahlenbelastung ausgesetzt.

Allein die Internetseite „EMF-Portal“ listet 18.055 solcher Untersuchungen auf. Ungefähr die Hälfte davon will bedenkliche Einflüsse auf den Körper oder zumindest biologische Effekte gefunden haben. Die andere Hälfte blieb ohne solche Resultate. Insbesondere geht es den Forschern um die Frage, ob die Strahlung Krebs auslösen kann.

In jüngerer Zeit wurde es in der Öffentlichkeit um die potenziellen Risiken der Handy-Nutzung still. Insbesondere das Aufkommen der Smartphones verdrängte

gesundheitliche Gesichtspunkte. Stattdessen standen **die Leistungsdaten** und die zahllosen „Apps“ im Fokus, mit denen sich diese zu Taschencomputern mutierten Fernsprengeräte nützlich machen. Doch hinter den Kulissen ging der Streit um mögliche Gesundheitsgefahren durch die Handys sowie die wie Pilze aus dem Boden geschossenen Funkmasten weiter.

Oxidativer Stress in handynahen Geweben

Jetzt zeigen neue Studien, dass Risiken wohl doch nicht auszuschließen sind. In den letzten fünf Jahren, erklären Forscher im „**Biointiative-Bericht 2012**“, wurden rund 1800 Analysen veröffentlicht, die auch noch Effekte zeigen, wenn die Grenzwerte für die Strahlung deutlich unterschritten wurden. Dabei ist bereits die Festlegung dieser Werte umstritten. Handystrahlung liegt im Frequenzbereich der Mikrowellen, die ihre Energie auf wasserhaltige Strukturen übertragen und diese so erhitzen. Die Grenzwerte für die maximal erlaubte Strahlungsbelastung orientieren sich an dieser thermischen Wirkung: Sie sollen verhindern, dass Körpergewebe – voran das Hirn – durch Erhitzung geschädigt wird. Kritiker verweisen aber darauf, dass biologische Wirkungen bereits weit unterhalb der festgelegten Schwellen auftreten.

So ist es auch in einer der neuen Studien, die zum Ziel hatte, Zusammenhänge zwischen der Handystrahlung und der Entstehung von Krebs aufzuspüren. Durchgeführt hat sie eine Gruppe um den israelischen Mediziner Yaniv Hamzany von der Universität Tel Aviv. Weil Handys beim Telefonieren stets auch die Ohrspeicheldrüse bestrahlen, könnten sich entsprechende Veränderungen im Speichel zeigen, überlegte Hamzany. Beim Vergleich des Speichels von Vieltelefonierern und von Gehörlosen oder Handyverweigerern zeigten sich in der Tat Unterschiede. So fanden sich im Fall der ersteren Anzeichen für oxidativen Stress: In ihren Zellen waren so genannte Peroxide oder freie Radikale in großer Zahl vorhanden. Diese aggressiven chemischen Verbindungen können die Erbsubstanz DNS angreifen und zählen daher zu den Risikofaktoren für Krebs.

Genetische Mutationen fördern die Tumorbildung

Als Vieltelefonierer galten Personen, die ihr Handy mindestens acht Stunden pro Monat am Ohr haben. Die meisten seiner Probanden aus dieser Gruppe, versichert Hamzany, hätten aber 30 bis 40 Stunden monatlich telefoniert. „Das Ergebnis legt nahe, dass in den Drüsen und dem Gewebe, die beim Telefonieren nahe am Handy liegen, beträchtlicher oxidativer Stress entsteht“, sagt der Forscher. „Dadurch gibt es Schäden, die genetische Mutationen auslösen können, was wiederum die Entwicklung von Tumoren fördert.“ Die Studie enthülle zwar keine klare Beziehung von Ursache und Wirkung, doch trage sie

zur wachsenden Zahl von Indizien bei, die darauf hindeuten, dass der Gebrauch von Handys langfristig gefährlich sein kann. Zudem gebe sie der Forschung eine neue Richtung vor. So müsse man nun herausfinden, wie schnell die Zellen in den Speicheldrüsen auf die Strahlung reagieren. Allerdings war die Zahl der Probanden gering: Es waren nur 20 Vieltelefonierer.

In ähnlicher Weise lassen auch weitere Untersuchungen erkennen, dass die Strahlung durch die Bildung reaktiver Oxidantien indirekt auf Körperzellen einwirkt. Dabei geht es nicht nur um Krebs, sondern auch um die Fortpflanzung. Arbeitsmediziner der „Third Military Medical University“ im chinesischen Chongqing hatten nämlich entdeckt, dass Handy-typische Strahlung von 1800 Megahertz (MHz) die Samenzellen von Mäusemännchen schädigt. Wiederum hatten freie Radikale die DNS angegriffen.

Neue Studien erhärten alten Verdacht

Oxidativer Stress in Leber- und Samenzellen

Dienstag, 10.03.2015, 16:51

Den gleichen Effekt fanden Biologen der Qassim University in Saudi-Arabien bei männlichen Ratten. Sie konstatierten eine „Schädigung der Ratten-Hoden, induziert durch elektromagnetische Befeldung mit einem konventionellen Handy“. Unter anderem verringerte sich die Zahl der Spermatozoen, das sind Vorläuferzellen reifer Spermien. Zugleich zeigte sich, dass als „Radikalfänger“ bekannte Substanzen wie die Vitamine C und E vor solchen Wirkungen schützen. Beide Studien wurden in diesem Jahr veröffentlicht. Eine weitere Untersuchung hatte bereits 2010 ergeben, dass Handystrahlung auch in Leberzellen von Schweinen oxidativen Stress auslösen kann.

Gehäuft Tumore am Hörnerv britischer Frauen

Umstritten war bislang zudem, ob Handystrahlung gehäuft Tumoren am Hörnerv (so genannte Akustikusneurinome) hervorruft. Eine Studie von Epidemiologen der britischen University of Oxford vom Mai 2013 förderte nun zutage, dass die längerfristige Nutzung von Mobiltelefonen das Erkrankungsrisiko signifikant erhöht. Sie war Bestandteil der „Million Women Study“ – einer groß angelegten Untersuchung zur Gesundheit britischer Frauen im Alter von über 50 Jahren. Das Risiko von Frauen, die über zehn Jahre lang mobil telefoniert hatten, an einem Akustikusneurinom zu erkranken, erwies sich gegenüber Nichtnutzerinnen um das 2,5fache erhöht. Es war weltweit die vierte Studie, die diesen Zusammenhang aufzeigte.

Die Fülle solcher Befunde veranlasste die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) der Weltgesundheitsorganisation WHO im Jahr 2011, die Felder von Mobiltelefonen, kabellosen Funktechniken, Radio, Fernsehen und Radar als „möglicherweise für Menschen krebserregend“ **in die so genannte Gruppe 2B einzustufen**. Im vergangenen Frühjahr legten die IARC-Experten ihren vollständigen Bericht zur Klassifizierung hochfrequenter elektromagnetischer Felder vor und bestätigten die Einstufung.

Einzigartige Erhöhung des Risikos in nur einer Dekade

Diese hat indes ihre Tücken. Denn die im französischen Lyon angesiedelte IARC stellte keine eigenen Untersuchungen an, sondern bewertete epidemiologische und experimentelle Arbeiten anderer Forscher. Einen Kausalzusammenhang von Feldern und Krebserkrankungen konnten sie dabei nicht erkennen, erachten ihn aber als möglich, da es aus einzelnen Studien Hinweise auf ein erhöhtes Hirntumorrisiko vor allem für starke Handynutzer gebe. Es sei aber noch nicht eindeutig belegt, dass die Nutzung von Mobiltelefonen Krebs bei Menschen auslösen kann, betonte die IARC bei der Präsentation ihres Berichts.

Demgegenüber fordert eine Forschergruppe um die Epidemiologin Devra Davis vom Environmental Health Trust der USA, hochfrequente Felder als „wahrscheinlich für Menschen krebserregend“ einzustufen, was der IARC-Gruppe 2A entspricht. Davis stützt sich auf eine schwedische Untersuchung, die ein erhöhtes Risiko für Hirntumoren bei Personen feststellten, die mindestens zehn Jahre lang Handys oder schnurlose Telefone genutzt hatten oder jünger als 20 Jahre waren, als sie damit begannen. „Kein anderes Umweltkarzinogen zeigte eine derartige Erhöhung des Risikos in nur einer Dekade“, schreiben Davis und ihre Kollegen. Bei Kindern und Jugendlichen sei das Risiko erhöht, weil ihre Gehirne einen höheren Anteil an Wasser und eine dünnere Schädelhülle haben, was sie empfindlicher für die Handystrahlung mache.

Elektro - Mobilität



<https://www.autobild.de/artikel/elektroauto-gesundheit-gesundheitsrisiko-elektromagnetische-strahlung-18733589.html>

Elektroauto: Gesundheit, Gesundheitsrisiko, elektromagnetische Strahlung

Sind Elektroautos schädlich für die Gesundheit?

Sind elektromagnetische Strahlen für den Menschen gefährlich? Das ist nicht klar. Fest steht aber, dass Elektroautos diese Strahlen aussenden. Was bedeutet das für die Insassen vorn E-Autos?

Bild: B. Reichel

von

Wolfgang Gomoll

28. Januar 2021

Elektromagnetische Strahlen sind Teil des menschlichen Lebens. Auch der Mensch selbst gibt solche Strahlen ab. Aber mit Voranschreiten der Technik kommen immer mehr künstlich erzeugte elektromagnetische Strahlen hinzu. Zum Beispiel durch den Mobilfunk, aber auch durch [E-Autos](#).

Schnell machte das Schlagwort von gesundheitsschädlichem **Elektrosmog** die Runde. Damit verbindet sich die Frage, ob elektromagnetische Strahlung langfristig das **Krebsrisiko** erhöht oder doch harmlos ist. **Noch gibt es darauf keine endgültige Antwort.**

Wie viel elektromagnetische Strahlung verursachen E-Autos?

Wenn schon bei einem vergleichsweise kleinen Gerät wie einem [Smartphone](#) solche Diskussionen aufkommen, wie schaut es dann mit einem [Elektroauto](#) aus? Elektrische und magnetische Felder entstehen im **Betrieb** und beim **Laden** der Fahrzeuge. Da liegt es nahe, dass die Konsequenzen für den Menschen untersucht werden. Die bisher durchgeführten Untersuchungen deuten an, dass nicht die [Elektromotoren](#) den Smog verursachen. Die Strahlung wird vielmehr durch die **Position** der Batterie, der Kabel oder der Leistungselektronik sowie durch den **Betriebszustand** des Fahrzeugs verursacht.

Die Strahlung muss wirkungsvoll abgeschirmt werden



Sämtliche Baugruppen in E-Autos werden so ausgelegt, dass sie möglichst wenig Strahlung emittieren.

Bild: Ford Motor Company

Daraus ergibt sich, dass die in einem E-Auto enthaltenen Elemente so ausgelegt sein müssen, dass sie möglichst wenig Strahlung emittieren. Diesen Weg verfolgen die Autobauer, indem sie **Isolierungen** und **Ummantelungen** entsprechend gestalten. Jedes Elektroauto verfügt zum Beispiel über einen Umrichter, der die **Drehzahl** des Elektromotors reguliert. Dieses Bauteil stößt elektromagnetische Strahlen aus und muss daher so konstruiert werden, dass Emissionen abgeschirmt werden. Das geschieht meistens mit **metallischen Gehäusen**. Auch die **Position der Bauteile** ist entscheidend. Wenn sich Teile, die Strahlung emittieren, in unmittelbarer Nähe zueinander befinden, kann sich die Strahlung aufaddieren. Die Elemente sollten sich jedoch nicht gegenseitig stören und ihre Funktionalität beeinträchtigen. Also muss das Design eines E-Autos oder **Plug-in-Hybriden** genau kalkuliert sein. Für jedes Bauteil (Computerchip, Sitzheizung, Mobilfunkantenne) gibt es einen eigenen **Grenzwert**, der eingehalten werden muss.

Ein israelisches Start-Up arbeitet an Lösungen

Die Wichtigkeit des **Elektrosmogs im Auto** hat der ehemalige Audi-Technikvorstand Peter Mertens erkannt und übernimmt daher einen Sitz im Aufsichtsrat des

israelischen **Start-ups VHOLA Labs**. Die junge Firma tüftelt an Lösungen, um die elektromagnetische Strahlung zu **messen** und sie in letzter Konsequenz zu **reduzieren**.

"Ich bin ein absoluter Befürworter der Elektromobilität, und gerade deshalb sollten wir uns unvoreingenommen mögliche Risiken durch nicht-ionisierende, elektromagnetische Strahlung ansehen und so weit wie möglich begrenzen", erklärt Mertens sein Engagement.

Messungen des Bundesamts für Strahlenschutz



Messungen des Bundesamts für Strahlenschutz haben 2009 keine besorgniserregenden Werte ergeben.

Bild: Thomas Ruddies

Das **Bundesamt für Strahlenschutz** (BfS) befasst sich seit einigen Jahren damit, welche elektromagnetischen Felder in der Fahrgastzelle eines Elektroautos entstehen, wie hoch die Strahlung ist und welche Risiken sie für die menschliche Gesundheit darstellt. Vor elf Jahren hat das BfS deshalb **Messungen** in den damals vorhandenen Elektromobilen veranlasst. Die **Ergebnisse** unterstreichen die These, dass die Positionierung der Baugruppen und der Betriebszustand des Wagens entscheidende Rollen spielen. Im Bereich des **Kopfes der Passagiere** waren die Strahlungswerte etwa sehr niedrig,

anders sah die Sache in der Nähe der **Leitungen und der Batterie** aus. Da waren die Werte höher, aber immer noch unterhalb der Grenzwerte.

Der technische Fortschritt bringt Vorteile

Im Vergleich zu den damals getesteten Fahrzeugen dürften die aktuellen Modelle aufgrund der Menge an verbauten Steuergeräten, Halbleitern und sonstiger Elektronik wahre **Elektrosmog-Hotspots** sein. Dieser Umstand ist den Autobauern bewusst und sie treffen Vorkehrungen, um die Strahlung einzudämmen. Allerdings bringt der **technische Fortschritt auch Vorteile**: Sobald das Spannungsnetz höher ist als zwölf Volt, steigt die Spannung, aber das Magnetfeld nimmt ab. Moderne Plug-in-Hybride beziehungsweise reinrassige Stromer weisen ein **Spannungsnetz** von 48 Volt, 400 Volt oder sogar 800 Volt auf.

Ärzte & Universitäten



Medizinische Universität Wien
Zentrum für Public Health

**Abteilung für Umwelthygiene
und Umweltmedizin**

Kinderspitalgasse 15, 1090 Wien
T: +43 (0)1 40160-34901
umwelthygiene@meduniwien.ac.at
www.meduniwien.ac.at

OA Assoz.-Prof. PD DI D. med.
Hans-Peter Hutter
Stv. Leiter der Abteilung

Wien, 30.09.2018

Betreff: Gesundheitseffekte durch 5G - Handlungsbedarf

Aufgrund mehrfacher Anfragen aus verschiedenen Bereichen wie aus dem Öffentlichen Gesundheitswesen, dem Obersten Sanitätsrat sowie aus der Bevölkerung zu etwaigen Gesundheitsrisiken und möglichem Handlungsbedarf möchten wir aus umwelthygienischer und umweltmedizinischer Sicht einige wesentliche Aspekte rund um die Einführung der 5. Mobilfunkgeneration (5G) darstellen.

Während von der Industrie die wunderbare Welt des 5G in den höchsten Tönen beschworen wird und schon enorme Gewinnmöglichkeiten in Aussicht gestellt werden, ist der tatsächliche Mehrwert höchst unklar. Man vermutet, dass es aufgrund des erweiterten Datendurchsatzes riesige Möglichkeiten bietet, wie zum Beispiel für das oft genannte "Internet der Dinge", doch die Anzahl der konkreten Anwendungen, die angeführt werden, ist eher dürftig. Was man derzeit darüber weiß, bezieht sich auf für die Kommunikation zwischen Geräten (device-to-device communication) eingesetzten Frequenzen (30 bis 100 ev. sogar 300 GHz). Das Übertragungsprotokoll wird sich wohl an den Erkenntnissen aus 3G und 4G orientieren, aber Details sind kaum festzustellen.

Wissenschaftliche Datenlage

Bei den zu erwartenden Frequenzen handelt es sich um Millimeterwellen (Wellenlänge im Bereich von 1 bis 10 mm). Solche Wellen dringen nicht tief in den Körper ein, aber sie können in der Dermis und Epidermis zu gesundheitsrelevanten biologischen Wirkungen führen. Die Schweißdrüsen mit ihrer räumlichen Struktur und ihren dielektrischen Eigenschaften können wie Antennen wirken. Besondere Beachtung müsste die Exposition der Augen finden, denn es ist seit langem bekannt, dass Millimeterwellen, aber auch niedrigere Frequenzen im Mikrowellenbereich zu Katarakten und zu Läsionen der retinalen Nervenschicht führen können. Wegen ihrer

schon lichtähnlichen Eigenschaften können Millimeterwellen nicht für großräumige Anwendungen eingesetzt werden. Ihre Reichweite beträgt in einem Gelände, das nicht vollkommen eben und frei von Hindernissen ist, nicht mehr als einige 100 m. Daher müssen die Antennen in Abständen von ca. 250 m vorgesehen werden, damit eine ununterbrochene Versorgung möglich ist. Die Antennen müssen vermutlich aus Sicherheitsgründen mit Batterien versehen werden, was neben der Problematik der Exposition gegenüber der Mikrowellenstrahlung ein erhebliches Umweltrisiko durch Herstellung und Entsorgung dieser Batterien vorhersehen lässt.

Die Faktenlage ist immer noch nicht ausreichend, um die Sicherheit von 1G, 2G, 3G und 4G für die Gesundheit zu belegen, im Gegenteil: hochfrequente elektromagnetische Felder wurden von der internationalen Krebsagentur der WHO (IARC) als möglicherweise krebserregend eingestuft und es mehren sich die Befunde, dass mit diesen Technologien ernste Gesundheitsprobleme einhergehen. Und dennoch wird ohne jede Prüfung der biologischen und gesundheitlichen Auswirkungen erneut eine Technologie flächendeckend installiert.

Schlussfolgerungen

Bis relevante Forschungsergebnisse vorliegen, ist aufgrund unserer langjährigen wissenschaftlichen Expertise auf dem Gebiet des Mobilfunks daher auch hinsichtlich dieser 5. Mobilfunkgeneration ein umsichtiger und vorsorglicher Umgang angebracht. Dies entspricht auch den bisherigen Empfehlungen des Obersten Sanitätsrates in Österreich als wichtigstem Gremium der Öffentlichen Gesundheit (siehe dazu die OSR-Stellungnahmen seit 2004).

Nach intensiver Auseinandersetzung mit dem Thema Mobilfunk seit dessen breiter Einführung in Österreich ist festzuhalten, dass bei den vorhergegangenen Mobilfunktechnologien zur Zeit der Lizenzvergabe keine Erkenntnisse zu Effekten auf biologische Systeme zur Verfügung standen. Die Forschung hinkt der technologischen Entwicklung hinterher. Das ist nicht der Forschung anzulasten, sondern der Wirtschaft und der Politik, die die Gesellschaft vor vollendete Tatsachen stellt. Eine umsichtige (= frühzeitige und fundierte) Auseinandersetzung findet auch jetzt wieder nicht statt.

Fazit

Aus unserer Sicht sind Risiken für die nähere und fernere Zukunft von Mobilfunk und Strahlenbelastung, speziell im Zusammenhang mit der Einführung von 5G, deutlich breiter als bisher zu erörtern und wissenschaftlich fundiert zu analysieren. Und letztlich muss eine Abwägung zwischen dem gesellschaftlichen Nutzen und den Risiken stattfinden.



ZENTRUM FÜR PUBLIC HEALTH
MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN
Abteilung für Umwelthygiene und Umweltmedizin

Diese neue Kommunikationstechnologie mag ungeahnte wirtschaftliche und gesellschaftliche Möglichkeiten bieten, das enthebt uns aber nicht der Verantwortung, deren ökologische, gesundheitliche, aber auch sicherheitsrelevanten Implikationen zu untersuchen, zu prüfen und zu diskutieren. Derzeit haben wir kaum eine rationale Basis für einen derartigen Diskurs.

Doz. Dr. med. H Moshhammer
Leiter der Abteilung für Umwelthygiene
und Umweltmedizin

Assoz.-Prof. PD DI Dr. med. H-P Hutter
Oberarzt und stv. Leiter



<https://www.elektrosmog.com/mobilfunk-risiken-und-schutz/wissenschaftler-und-aerzte-warnen>

Ärzte und Wissenschaftler warnen

Prof. Dr. Dr. A. Varga, Hygiene-Institut der Universität Heidelberg:

„Wir haben Hühnereier in einem Brutschrank mit Mikrowellen der Stärke unterhalb unserer aktuellen deutschen Grenzwerte bestrahlt und damit ausnahmslos jedes Embryo getötet! Kein einziges Küken ist geschlüpft, keines hat die Strahlen überlebt. Aus der Kontrollgruppe, die nicht bestrahlt wurde, schlüpfen ausnahmslos gesunde Tiere.“

Dr. med. Karl-Heinz Braun-von Gladiss:

„Elektromagnetische Felder sind Türöffner für chemische Gifte ins Gehirn. Gepulste elektromagnetische Hochfrequenzfelder mindern die Barrierefunktion der Bluthirnschranke; sie erhöhen also die Durchlässigkeit für nervenschädigende Eiweißkörper in Nervenstrukturen hinein. Diese auch als >Troja-Pferd-Effekt< bezeichnete pathologisch erhöhte Durchlässigkeit der Liquorschranke für cerebrotoxische Proteine hängt nicht von der Dauer der Exposition ab, der Effekt tritt sofort ein.“

Prof. Dr. Ross Adey, Loma-Linda-Universität, Kalifornien (1970)

„Wir wissen sehr gut, dass gepulste Signale auf den Menschen stärker einwirken als un gepulste. Gepulste Mikrowellen greifen tief in biologische Prozesse ein.“

Bundesanstalt für Arbeitsmedizin:

„Periodisch gepulste Mikrowellen der Intensität eines üblichen Mobilfunktelefonates beeinflussen die bioelektrische Gehirnaktivität. Es gibt keinen Zweifel, dass Handywellen, die noch keinen thermischen Effekt auslösen, biologisch wirksam werden können.“

Prof. Kolb, Universität Hannover, EU-Forschungsprojekt:

„Nach ersten Ergebnissen wissen wir sicher, dass es unter Einfluss von Magnet- und

Hochfrequenzfeldern zu Schäden an der DNA kommt und dass Stressproteine produziert werden.“

Prof. Dr. Karl Hecht, Leiter des Pathologischen Institutes der Berliner Charite und Direktor des Institutes für Stressforschung, nach Auswertung 1500 russischer Forschungsarbeiten im Auftrag des Bundesinstitutes für Telekommunikation (2001): „Biologische Wirkungen von elektromagnetischen Feldern bestehen unbestreitbar. Über Zusammenhänge mit Krankheiten, besonders Leukämie und Krebs, liegen Untersuchungen vor. Die Ergebnisse von Untersuchungen an Mensch und Tier zeigten ähnliche Effekte. Elektromagnetische Felder können als Disstressor bewertet werden, dessen pathogene Wirkung erst nach Jahren sichtbar wird.“

Wilfried Kühling, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirates des BUND: „Handystrahlung gehört zur Gruppe der Mikrowellenstrahlung. Ähnlich wie beim Mikrowellenherd ist die Wechselwirkung dieser Strahlung besonders stark ausgeprägt bei Wasser und Eiweißstoffen – also genau bei den Stoffen, aus denen unser eigener Körper besteht. Das bedeutet, Handystrahlung hat einen überdurchschnittlich starken Einfluss auf unseren Körper! Lebende Körper-Zellen „reden“ miteinander durch elektrische und chemische Prozesse. Mikrowellen greifen dabei jedoch als Störsender permanent in diese natürliche Kommunikation ein, wodurch biologische Fehlreaktionen ausgelöst werden. Rote Blutkörperchen z.B. transportieren während Telefonaten mit Handys weniger Sauerstoff. Die Folge davon sind Kopfschmerzen. Da Mikrowellen-Strahlung nahezu alle festen Körper durchdringt, entsteht eine Zwangsbestrahlung, der sich niemand entziehen kann.“

Quelle: Wulf-Dietrich Rose: >Mikrowellen töten leise<; Amazon 2018

AKTUELL

Weltgesundheitsorganisation: Handystrahlung „potenziell krebserregend“

Dtsch Arztebl 2011; 108(23): A-1258 / B-1050 / C-1050

Meyer, Rüdiger

Artikel

Kommentare/Briefe

Statistik

DÄ plus

Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC), eine Einrichtung der Weltgesundheitsorganisation (WHO), stuft elektromagnetische Felder, die beispielsweise bei der Nutzung von Mobiltelefonen entstehen, als „potenziell krebserregend“ ein. Dies wurde als Ergebnis einer Tagung mitgeteilt, zu der sich 31 Wissenschaftler aus 14 Ländern auf Einladung der IARC in Lyon getroffen hatten.

Betroffen sind nicht nur Mobiltelefonierer. Eine berufliche Exposition ist durch Radaranlagen oder Mikrowellen möglich. Für die Allgemeinbevölkerung ergibt sich eine Exposition durch die Übertragung von Radio, Fernsehen und durch WLAN. Die Debatte dreht sich aber in erster Linie um die Frage, ob die häufige Nutzung von Handys das Risiko von Hirntumoren erhöht.

Die Experten kamen zu dem Schluss, dass es „begrenzte Beweise“ für ein erhöhtes Risiko auf Gliome und Akustikusneurinome gebe. „Limited evidence of carcinogenicity“ umschreibt die Situation, in der eine positive Assoziation zwischen Exposition und Erkrankung gefunden wurde, für die eine kausale Interpretation glaubwürdig scheint, obwohl ein Zufall, eine statistische Verzerrung oder ein Störfaktor nach vernünftigem Ermessen nicht ausgeschlossen werden können. Für andere Tumoren konstatieren die Experten eine nicht ausreichende Beweislage („inadequate evidence of carcinogenicity“).

Die Einschätzung überrascht, da in vergangenen Studien keine Assoziation mit Hirntumoren gefunden wurde. Der Mitteilung zufolge gibt es aber eine Studie, die für Vielmobiltelefonierer (30 Minuten am Tag über zehn Jahre) ein um 40 Prozent erhöhtes Gliomrisiko gefunden habe. Um welche Studie es sich handelt, wird nicht genannt. Die entsprechende Monografie (102 in der Serie der IARC) ist noch nicht publiziert. rme



Verursachen Mobiltelefone Hirntumoren? Experten einer WHO-Einrichtung halten das für möglich. Foto: Fotolia

Anzeige

Anzeige

Risikofaktoren für Hirntumoren

Über Risikofaktoren ist bei Gehirntumoren bisher nicht viel bekannt. Auch die durch Studien belegten Risikofaktoren sind nur vereinzelt bei Erkrankten in der Vorgeschichte zu finden:

Das Risiko für einen Hirntumor ist erhöht

- **bei bestimmten erblichen Krankheitsbildern:** das betrifft Tumor-Syndrome wie das Lynch- oder Li-Fraumeni-Syndrom sowie eine Neurofibromatose oder Tuberoöse Sklerose.
- **nach einer Strahlentherapie:** Hirntumoren können bei Erwachsenen und insbesondere bei Kindern und Jugendlichen viele Jahre nach einer Bestrahlung im Kopf-Hals-Bereich oder des Schädels auftreten.
- **bei familiärer Vorbelastung:** Erkrankten Patienten jung an einem Hirntumor, ist das Risiko für Verwandte ersten Grades zu erkranken ebenfalls leicht erhöht. Da Hirntumoren aber sehr selten sind, ist das Risiko für Eltern und Geschwister von Hirntumorpatienten insgesamt gesehen immer noch sehr gering.
- **bei einer Computertomografie (CT) im Kindesalter:** Bei einer solchen diagnostischen Untersuchung der Kopf-Hals-Region kann sich das Risiko für Hirntumoren geringfügig erhöhen.

Zu einigen Faktoren können Forscher noch keine verlässlichen Aussagen treffen, ob sie das Risiko für einen Gehirntumor erhöhen oder nicht. Denn: bisher gibt es dazu nur wenige oder auch widersprüchliche Erkenntnisse aus Studien. Dazu zählen unter anderem:

- **Umweltfaktoren** – wie etwa schädigende Substanzen
- **Infektionen** – zum Beispiel mit bestimmten Viren
- **Lebensstil** – beispielsweise Rauchen oder Alkohol trinken
- **Mobiltelefone** – inwiefern ein langer und häufiger Gebrauch von Handys das Risiko beeinflusst

Fazit: Zu den Risikofaktoren für Hirntumoren sind allgemein noch viele Fragen offen.

Daher untersuchen Forscherinnen und Forscher weiterhin, welche Faktoren das Risiko für einen Hirntumor begünstigen können.

Mediziner in der Verantwortung

Mobilfunk-Risiken: An Erkenntnissen fehlt es nicht, aber am politischen Willen, sie zu beachten

Peter Hensinger

Die digitale Transformation der Gesellschaft ist das zentrale Projekt von Regierungen und Industrie, weltweit. Alles soll digital und mobil vernetzt werden, für Smart Cities, Smart Homes, Smart Mobility, Smart Factorys, Smart Schools und die digitale Medizin. Die Erziehungs-, Datenschutz-, Demokratie- und Ressourcenproblematiken dieser Wachstumsstrategie wurden in den letzten umg-Ausgaben behandelt (Hensinger 2017, 2018, Lankau 2016). „*Digital First. Bedenken Second*“, mit dieser Aufforderung zum Verzicht auf eine Technikfolgenabschätzung werden Erkenntnisse über Risiken entsorgt. Über sie wird in den Massenmedien spärlich berichtet, denn alle profitieren vom Milliardengeschäft: die Medien legen inzwischen ihren Schwerpunkt auf mobile Onlineangebote, die Daten sind der neue Treibstoff für Industrie und Konsum, „*Social Physics*“ wird Grundlage der datenbasierten politischen Steuerung der Gesellschaft. Die Geheimdienste praktizieren mit den digitalen Profilen des nun gläsernen Bürgers eine smarte Version Orwellscher Totalüberwachung, die Smart-City-Planungen bekamen den BigBrother Award 2018.

Schlüsselwörter: Mobilfunk, Gesundheitsrisiken nicht-ionisierender Strahlung, Stand der Forschung, WLAN/WiFi, 5-G-Frequenzen

Keywords: mobile communications, health hazards from non-ionizing radiation, state of research, WLAN/WiFi, 5-G-frequencies

Noch weniger berichtet wird über die Strahlungsrisiken von Smartphones, Tablet-PCs, DECT-Telefonen, Routern, WiFi-Spielen und Sendeanlagen, deren Beurteilung das Bundesamt für Strahlenschutz vornehmen sollte. Milliarden vernetzte Geräte des Internet of Things (IoT) werden permanent in den Mikrowellenfrequenzen WLAN und 5 G funkten, unser Lebensraum wird in eine immer mehr verdichtete Elektrosmogwolke gehüllt: „*Die 5G-Mobilfunktechnik soll möglichst auch den letzten Feldweg und Acker erreichen. Union und SPD wollen die Vergabe der neuen Funk-Frequenzen von extrem weit gehenden Versorgungsaufgaben abhängig machen und diese notfalls mit hohen Geldbußen und anderen Sanktionen durchsetzen*“ (FAZ, 25.06.2018). Damit soll offensichtlich die Forderung der Autoindustrie nach einer lückenlosen Infrastruktur für das autonome Fahren erfüllt werden. Der Staat nimmt seinen Strahlenschutzauftrag nicht war. Was tun? Dieser Artikel ist ein Appell: **Mediziner sollten sich über die Forschungslage zu den Auswirkungen der Mikrowellenstrahlung der digitalen Endgeräte und Sendeanlagen informieren und ihre Patienten darüber aufklären.**

Die österreichische und zyprische Ärztekammern haben sich positioniert und das Ergebnis in einer gemeinsamen Erklärung zusammengefasst: „*Zu den möglichen gesundheitlichen Auswirkungen nicht-ionisierender Strahlung von EMF/HF (elektromagnetischen Feldern/hochfrequenter Strahlung) von 30 KHz–300 GHz gehören Kanzerogenität (Gruppe 2B, IARC 2011), Entwicklungsneurotoxizität, Auswirkungen auf die DNA, die Fruchtbarkeit, Überempfindlichkeit und andere schwerwiegende Wirkungen. Diese sind in wissenschaftlich überprüften Studien gut dokumentiert. Hochfrequenzstrahlung kann oxidativen Stress in Zellen erhöhen und zu einer Zunahme entzündungsfördernder Zytokine führen sowie zu einer Verringerung der Fähigkeit, Einfach- und Doppelstrangbrüche der DNA zu reparieren. Kognitive Beeinträchtigungen beim Lernen und dem Gedächtnis wurden auch aufgezeigt. Diese Auswirkungen können bei Intensitäten*

auftreten, die weit unterhalb bestehender Grenzwerte der IC-NIRP liegen ... Die Exposition gegenüber EMF/HF in einem frühen Entwicklungsstadium ist ein Grund besonderer Besorgnis. In dieser Phase nimmt nämlich der Körper mehr Strahlung auf, es kann Auswirkungen auf das sich entwickelnde Gehirn, Nervensystem und Fortpflanzungssystem geben. Es können beispielsweise Krebs oder Folgen für die Kognition ausgelöst werden“ (NIKOSIA-DEKLARATION 2017).

Bundesamt für Strahlenschutz: Krebspromovierende Wirkung muss als gesichert angesehen werden

Italienische Gerichte haben zum Krebsrisiko Urteile gesprochen. Die Medien berichteten im Jahr 2017 unter der Schlagzeile „**Tumor durch Handy als Berufskrankheit anerkannt**“ über ein Urteil vom 30.03.2017 in Italien. Der Geschädigte telefonierte 15 Jahre lang täglich mehr als 3 Stunden mit dem Handy. Er bekam eine monatliche Rente von 500 Euro von der Unfallversicherung zugesprochen. Gutachter vor dem italienischen Gericht waren der Epidemiologe Prof. Paolo Crosignani (Mailand) und der Toxikologe und Onkologe Prof. em. Angelo Gino Levis (Universität Padua), der sich auf die Untersuchungen von Prof. Lennart Hardell (Schweden) stützte. Es war nicht das erste Urteil mit diesem Ausgang in Italien. Das Kassationsgericht Rom, die höchste italienische Gerichtsstanz, hat erstmals im Jahr 2012 den Gehirntumor eines Managers auf sein häufiges Mobiltelefonieren zurückgeführt. Der Kläger erhielt eine 80 % Berufsunfähigkeitsrente. In den USA werden derzeit vor dem Supreme-Court Millionen-Klagen wegen Gehirntumoren verhandelt. Hintergrund ist die brisante Studienlage zum Krebspotential der nicht-ionisierenden Strahlung:

- Die IARC (International Agency for Research on Cancer) der WHO hat im Jahr 2011 die EMF/HF als „möglicherweise karzinogene“ Agenzien eingestuft, in Gruppe 2B.

- Die von der EU finanzierten REFLEX – Studien hatten zum Ergebnis, dass die **Mobilfunkstrahlung** in isolierten menschlichen Fibroblasten und in transformierten Granulosazellen von Ratten **DNA-Strangbrüche auslösen und damit ihre Gene schädigen** (DIEM et al. 2005, SCHWARZ et al. 2008).
 - Nach den Ergebnissen der INTERPHONE-Studie ist für die Gruppe der **Vieltelefonierer** (1640 Stunden/kumuliert) das **Gehirntumorrisiko „signifikant“ erhöht** (Interphone Study Group 2010).
 - Die Studien der Gruppe um den Onkologen Lennart Hardell (Schweden) weisen erhöhte Risiken für Gliome und Akustikusneurinome nach (HARDELL 2011). Hardells Auswertungen ergaben für Gliome im Untersuchungszeitraum 1997-2009 für Vieltelefonierer ein 2,24-fach erhöhtes Risiko bei einer Nutzungsdauer länger als 10 Jahre, für Akustikusneurinome ein 2,6-fach erhöhtes Risiko. Die neuesten Auswertungen ergaben ein bis zu 5-fach erhöhtes Risiko bei einer Nutzungsdauer > 20 Jahre. Carlberg/Hardell (2017) fordern deshalb die **Eingruppierung als krebserregende Substanz** (CARLBERG 2017).
 - **Im März 2015 gab das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz nach den Ergebnissen einer Replikationsstudie bekannt, dass eine krebspromovierende Wirkung unterhalb der Grenzwerte als gesichert (!) angesehen werden muss** (LERCHL et al. 2015). Die **Folgestudie (LERCHL 2018) kam wiederum zu diesem Ergebnis.**
 - Die Ergebnisse des zweiten ATHEM-Reports (2016) der österreichischen AUVA-Versicherungsanstalt sind eindeutig: **Mobilfunkstrahlung schädigt das Erbgut (DNA) / der Schädigungsmechanismus ist oxidativer Zellstress / die Schädigungen sind athermische Wirkungen, vor denen die geltenden Grenzwerte nicht schützen** (ATHEM 2016).
 - **Weit über 80 Einzelstudien weisen DNA-Strangbrüche (Erbgutveränderungen, Vorstufe zu Krebs) unterhalb der Grenzwerte nach** (BIOINITIATIVE 2012, HARDELL 2013, 2014, RÜDIGER 2009).
 - Die bisher **größte Studie zu nicht-ionisierender Strahlung und Krebs** wurde im National Toxicology Program (NTP) innerhalb des National Institute of Health der US-Regierung durchgeführt, finanziert von der Regierung der USA mit 25 Millionen Dollar. **Das Ergebnis: Mobilfunkstrahlung kann zu Tumoren führen.** Durch die Strahlung wurden zwei Krebsarten (Schwannom, Gliom) und bei einer zusätzlichen Anzahl von Ratten präkanzerogene Zellveränderungen (Hyperplasie von Gliazellen) ausgelöst (HARDELL 2018, NTP 2018a&b).
 - Forscher des Ramazzini-Instituts (Bologna) haben an 2.500 männlichen und weiblichen Ratten nach lebenslanger Bestrahlung mit 1.800 MHz (2G-Netz) erhöhte Raten von Schwannomen des Herzens und von Gliomen festgestellt (FALCIONI et al. 2018). Bei weiblichen Tieren zeigte sich ein von der Strahlungsintensität abhängiger Trend. Die Studie wird als eine Bestätigung der NTP-Ergebnisse angesehen.
 - Bortkiewicz et al. (2016) publizierten die Metaanalyse „Mobile Phones use and risk for intracranial tumors and salivary gland Tumors – a meta analysis“ mit der Schlussfolgerung: **„Die Ergebnisse stützen die Hypothese, dass die langfristige Nutzung von Mobiltelefonen das Risiko von intrakraniellen Tumoren erhöht, insbesondere im Falle einer ipsilateralen Exposition.“**
 - Eine neuer Review der Gesamtstudienlage von Kocaman et al. (2018) kommt zu dem Schluss: **„It is well documented that EMF exposure might cause indirect harmful effects via DNA damage, and DNA breaks, and oxidative stress. In very short duration and low frequencies of non-ionizing radiation exposure might be resulted in no effects. However, the average person living in a city is exposed to non-ionizing radiation whole day in different ways. Over time exposure might be resulted with the builds up ROS and creates indirect harmful effects. To summarize, in the light of the information gathered in this study, EMF shows its biological effects by acting indirectly on cellular fragments.“**
 - **Die Metastudie von Prasad et al. (2017) arbeitet heraus, dass die Studien, die eine erhöhte Krebsinzidenz nachweisen, von hoher Qualität sind.**
- Ein Überblick zum Forschungsstand zu Krebs ist von Carlberg M, Hardell L (2017) unter dem Titel: „Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation“ erschienen. Dieser Überblick analysiert auch die lobbyistischen Verflechtungen von internationalen Gremien und Behörden, die dazu dienen, den Forschungsstand zu verschleiern. Bei diagnose:funk ist er auf Deutsch publiziert.

Epidemiologie und Krebsstatistik

Neue Krebsstatistiken stützen die Ergebnisse der Studien: das Krebsgeschehen entwickelt sich unter Strahlungseinwirkung schneller, v. a. bei Jugendlichen steigen die Fallzahlen. Dies wird durch die Auswertung der US-Krebsstatistik von Gittleman et al. (2015) bestätigt. Gittleman et al. weisen auf Studien hin, die einen möglichen Zusammenhang zur Handynutzung feststellen: **„Some of these have worked to assess trends that may be associated with the popularization of cellular telephones“** (S. 109). Bei bestimmten Krebsarten gibt es signifikante Anstiege bei Kindern und Jugendlichen: **„Die Fälle von gutartigen Tumoren des zentralen Nervensystems haben jedoch deutlich zugenommen. Zum Vergleich kam es bei Jugendlichen zu einer Zunahme von bösartigen und gutartigen Tumoren des zentralen Nervensystems. Bei Kindern kam es zu einer Zunahme von akuter myeloischer Leukämie, Non-Hodgkin-Lymphomen sowie bösartigen Tumoren des zentralen Nervensystems“** (ebda. S. 111). Die **neuesten US-Auswertungen** von Burkhamer et al. (2017) **„The increasing toll of adolescent cancer incidence in the US“** bestätigen diesen **Trend.** Die Arbeit von Lim et al. (2017) **„Trends in Thyroid Cancer Incidence and Mortality in the United States, 1974–2013“** und das Robert-Koch-Institut (Deutschland) (RKI 2015) bestätigen diese Anstiege für Schilddrüsenkrebs.

WLAN-Risiken durch mehr als 100 Studien belegt

Die öffentliche Diskussion wird unzulässigerweise auf das Krebsrisiko eingeeengt. Wir haben eine umfangreiche Studienlage, die pathologische Auswirkungen auf Spermien und Embryos nachweist, aber ebenso zu vielen unspezifischen Symptomen (HENSINGER/WILKE 2016). Beispielhaft für die Breite des Schädigungspotentials stehen die Studienergebnisse zu WLAN (2,45 GHz). Sie haben eine besondere Relevanz, da WLAN inzwischen eine der meistgenutzten Frequenzen ist.

Der bisher größte 2,45 GHz-Review „*Biologische und pathologische Wirkungen der Strahlung von 2,45 GHz auf Zellen, Kognition und Verhalten*“ (WILKE 2018) dokumentiert mehr als 100 Studien und kommt zu dem Schluss: „Die geltenden Grenz- und SAR-Werte schützen nicht vor den gesundheitlichen Risiken der WLAN-Strahlung. Die negativen Auswirkungen auf Lernen, Aufmerksamkeit und Verhalten begründen für Bildungsinstitutionen aller Altersstufen einen Verzicht auf WLAN-Anwendungen. Auf Grund der zelltoxischen Wirkungen ist WLAN als Technologie in Krankenhäusern und für die Tele-Medizin nicht geeignet. WLAN sollte nicht in Schlafzimmern, an Arbeitsplätzen, in Aufenthaltsräumen, Krankenzimmern, Hörsälen, Klassenzimmern und in öffentlichen Verkehrsmitteln genutzt werden.“ Der Review von Wilke dokumentiert schädigende Wirkungen auf das EEG und Gehirnfunktionen (12 Studien), auf die Fruchtbarkeit (18), die DNA und die Krebsentwicklung (29), auf das Herz (5), die Schilddrüse (3), die Genexpression (5), die Apoptose (9), die Leber (4) und das Zellwachstum (4). 41 Studien weisen als Schädigungsmechanismus oxidativen Zellstress nach, 22 Studien negative Wirkungen auf Kognition, Lernen, Aufmerksamkeit und Verhalten.

Lernen und WLAN: Auswirkungen auf Kognition und Verhalten

Bereits 2014 wurde im Springer-Reference-Book „Systems Biology of Free Radicals and Antioxidants“, also auf hoher wissenschaftlicher Ebene, die Metastudie von Naziroglu/Akman (2014) publiziert, die darauf hinweist, dass gerade auch schwache WLAN-Strahlung gesundheitsschädlich ist. Ein Schädigungsmechanismus wird bereits identifiziert. Der US-Wissenschaftler Prof. Martin Pall legte 2018 (PALL 2018) in der Zeitschrift Environmental Research einen Review zu WLAN vor, der nachweist, „dass gepulste und dazu polarisierte Strahlung stärkere biologische Wirkung hat, die Dosis-Reaktion oft sowohl nicht-linear als auch nicht-monoton ist, die EMF-Wirkungen oft kumulativ und irreversibel sind. WLAN und andere EMFs besonders schädlich für junge Menschen sein können.“ So fasst der Fachinformationsdienst ElektromogReport das Studienergebnis zusammen.

Ein aktuelles Studienergebnis, das den Einsatz in KiTas und Schulen konterkariert, veröffentlichte der ElektromogReport im April 2018. Zwei Studien von Shahin et al. (2015, 2018) konnten für WLAN nachweisen: „(1) Verschlechtertes Lern- und Erinnerungsvermögen bei männlichen erwachsenen Mäusen, welche mit 2,45 GHz Mikrowellen bestrahlt wurden. (2) Erhöhtes hippocampisches Stresslevel. (3) Beeinträchtigte synaptische Plastizität. (4) Verringerte Expression von Signalwegskomponenten, welche für Lern- und Gedächtnisprozesse von hoher Bedeutung sind. Alle oben aufgezählten Wirkungen sind abhängig von der Bestrahlungsdauer, je länger die Bestrahlung desto drastischer die Wirkung. Nach Meinung der Autoren wurde der grundlegende Mechanismus, wie 2,45-GHz-Mikrowellen das Lern- und Erinnerungsvermögen von Mäusen negativ beeinflussen, identifiziert.“

Auch der Review von Wilke zeigt, dass viele Studien Auswirkungen auf Gehirnfunktionen und damit unmittelbare negative Wirkungen auf Lernen und Verhalten nachweisen. Einige Beispiele:

- Aggarwal et al. (2013) konnten zeigen, dass niedrige, chronisch einwirkende Feldstärken von 2,45 GHz psychopathophysiologische Störungen nach sich ziehen, weil die Elektrophysiologie der Nervenzellen verändert wird. Es erfolgt eine Änderung der Synchronisation/Desynchronisation der feuernenden Nervenzellen, die Auswirkungen auf die Blut-Hirn-Schranke und die Konzentration der Neurotransmitter an den Synapsen hat, so die Forscher.
- Lai und Wang fanden heraus, dass sowohl cholinerge als auch endogene Opioid-Neurotransmittersysteme im Gehirn am Defizit des räumlichen Lernens und des Gedächtnisses nach Einwirken geringer Felder von 2,45 GHz betroffen sind. Die Cholin-Aufnahme (als Maß für cholinerge Aktivität) im Hippocampus war signifikant vermindert. Räumliches Lernen und Gedächtnis waren beeinträchtigt (LAI 2004, WANG 2000).
- Yang et al. (2012) liefern direkte Beweise dafür, dass die 2,45-GHz-Strahlung Stressreaktionen im Hippocampus von Ratten auslöst.
- Chaturvedi et al. (2011) haben bei männlichen Mäusen das Verhalten nach Bestrahlung beobachtet. Im Lauf- und Wasserlabyrinth verhielten sich die Mäuse nach 30 Minuten Bestrahlung signifikant verschieden von den unbestrahlten Tieren. Das räumliche Gedächtnis war beeinträchtigt.
- Deshmukh et al. (2015) verwendeten die Frequenzen 900, 1.800 und 2.450 MHz zur Untersuchung der Frage, welche Wirkungen chronische Mikrowellenbestrahlung geringer Intensität auf Lernfähigkeit, Gedächtnis, Hitzeschockproteine (HSP) und DNA-Schädigung in Rattenhirnen haben. 180 Tage lang wurden männliche Tiere mit sehr geringen Feldstärken bestrahlt. Räumliche Orientierung, Lern- und Gedächtnisleistung waren bei allen 3 Frequenzen beeinträchtigt. In den Gehirnen waren HSP70-Gehalt und DNA-Strangbrüche signifikant erhöht. Dasselbe fanden Li et al. (2008) heraus.
- Sinha (2008) hat neben dem veränderten Verhalten der Ratten und des EEGs durch 2,45 GHz auch Beeinträchtigungen der Schilddrüsenhormone gefunden. Das Verhalten der bestrahlten Tiere unterschied sich signifikant von dem der unbestrahlten: Die bestrahlten Tiere erwiesen sich als hyperaktiv.
- Shahin et al. (2015, 2017) zeigen, dass kontinuierliche WLAN-Bestrahlung oxidativen/nitrosativen Stress im Hippocampus verursacht und zu Zellveränderungen führt, die Lernen und Erinnern beeinträchtigen.
- Hecht (2018) schreibt in seinem Artikel „Die Wirkung der 10-Hz-Pulsation der elektromagnetischen Strahlungen von WLAN auf den Menschen“: „Die 10-Hz-Pulsation der WLAN-EMF-Strahlung vermag bei permanenter Langzeitwirkung ein WLAN-EMF-Stressgedächtnis zu bilden. Das ist eine ungeheuerliche Gefahr für die menschliche Gesundheit, besonders für die Kinder. Die Ausstattung der Schulen mit WLAN-Systemen ist gesetzlich zu verbieten.“

Das breite Potential an unspezifischen Symptomen zeigen Morzavai et al. (2011). Sie untersuchten 469 Schüler auf die Folgen der Mobiltelefon-Nutzung. Es gab einen statistisch signifikanten

Zusammenhang zwischen Gesprächsdauer und der Häufigkeit von Kopf- und Muskelschmerzen, Herzklopfen, Müdigkeit, Tinnitus, Schwindel und Schlafproblemen. Auch Probleme mit Aufmerksamkeit, Konzentrationsfähigkeit und Nervosität waren bei den Vielnutzern größer als erwartet.

5-G Ausbau trotz alarmierender Studienergebnisse

Die neue 5-G-Technik, die derzeit flächendeckend aufgebaut wird, ist die Hauptstruktur für die Smart Citys, das autonome Fahren und das IoT. Der Fachinformationsdienst Elektromog-Report bespricht in seiner Ausgabe Mai 2018 die ersten zwei Studien, die Auswirkungen der 5-G-Strahlung auf den menschlichen Organismus untersuchen. Beide Studien fordern ein Moratorium für den Ausbau von 5-G. Die Studie von Betzalel et al. (2018) „The human skin as a sub-THz receiver – Does 5G pose a danger to it or not?“ belegt, dass die Hautstrukturen als Antenne für 5G-Strahlung wirken. Der ElektromogReport schreibt: „Die Kanäle unserer Schweißdrüsen funktionieren durch ihre Spiralstruktur im Sub-THz-Bereich wie kleine Antennen. Diese Wirkung wird durch aktuelle Modelle, die potenzielle Schäden durch 5G-Technologie ermitteln sollen, nicht berücksichtigt ... Die Autoren des hier vorgestellten Artikels formulieren eine These, warum der 5G-Standard für Menschen bedenklicher scheint als bisher angenommen. Grundlegend für diese These ist die Spiralstruktur der Schweißkanäle unserer Schweißdrüsen.“ Im Versuch konnten biologische Effekte nachgewiesen werden: „Die Arbeitsgruppe schließt durch diese Fakten auf eine wichtige Rolle von helikalen Schweißkanälen bei der Reaktion unseres Körpers auf elektromagnetische Wellen im Sub-THz-Bereich ... Ihrer Meinung nach gäbe es genug Hinweise auf mögliche nicht-thermische Wirkungen.“

Die 5-G-Überblicksstudie von Russell (2018) kommt zu ähnlichen Ergebnissen. Der ElektromogReport schreibt: „2020 soll die 5G-Technik voraussichtlich starten, dann wird ein Mix aus verschiedenen Frequenzen zwischen 6 und 100 GHz hinzukommen, mit hohen Datenraten überall und jederzeit, mehr als 1000-mal schneller als heute. Da kürzere Wellenlängen nur über kurze Strecken von einigen hundert Metern übertragen können, muss ein dichtes Netzwerk von Antennen mit vielen Frequenzen errichtet werden mit Nutzung der vorhandenen Frequenzen (ein Netzwerk von Netzwerken) ... Wegen der geringen Eindringtiefe sind Augen und Haut besonders betroffen. Beim Menschen werden über 90 % der Strahlung in Epidermis- und Dermis-schichten absorbiert ... 5G ist als schädliche Einwirkung auf biologische Systeme anzusehen und man kann deutliche negative Folgen für das Ökosystem erwarten. Deshalb sollte die Einführung der Technik aufgeschoben werden. Es müssen unabhängige Institutionen installiert werden mit unabhängigen Wissenschaftlern, deren Forschung zu biologischen Wirkungen und Feldstärken der Mikrowellen Grundlage für Grenzwerte und Vorsorge sind ... Das Problem mit der Strahlenbelastung und anderen Umweltschädigungen hat viel mit dem Rauchen gemeinsam: Leugnen und Verwirrung stiften von Seiten der Industrie, bis Gesetze erlassen werden.“

Wechselwirkungen noch nicht untersucht

In den meisten Studien wird die Wirkung nur einer Frequenz untersucht, doch real sind alle Organismen einem Frequenzmix ausgesetzt. Auch die Kombinationswirkung mit anderen Umwelttoxinen wie Amalgam, Stickoxiden, Feinstaub, Blei, Glyphosat,

Aluminium, Fluoriden, Cadmium, Weichmachern u.a. ist so gut wie nicht erforscht. Mobilfunkstrahlung wirkt in einer Kombinationswirkung mit anderen Umweltbelastungen. Die Verwirklichung des Internets der Dinge, u. a. mit Smart Homes und dem autonomen Auto, wird die flächendeckende Strahlungsdichte enorm erhöhen. Das selbstfahrende Auto z. B. soll sich über eine Kombination von Radar, LTE, 5 G, WLAN, Bluetooth und GPS steuern. Daraus ergeben sich neue Kombinationswirkungen. Zu wenig beachtet wird der Radarbericht des Otto-Hug-Institutes „Unterschätzte Gesundheitsgefahren durch Radioaktivität am Beispiel der Radarsoldaten“ (MÄMPEL et al. (2015)), den u. a. Prof. Sebastian Pflugpfeil und Prof. Inge Schmitz-Feuerhake mit verfasst haben. Er stellt fest, dass die Kombinationswirkung von ionisierender und nicht-ionisierender Strahlung eine mögliche Ursache multipler Krankheitsphänomene sein kann: „Die Exposition durch Radarstrahlen wurde bislang von offizieller Seite und von der Radarkommission nur dann für gesundheitsschädlich gehalten, wenn die Leistungsdichte der Strahlung im Gewebe zu einer messbaren Temperaturerhöhung führt. Inzwischen liegen jedoch zahlreiche Untersuchungen über Effekte durch den Mobilfunk vor, dessen hohe Frequenzen ebenfalls im Mikrowellenbereich liegen. Diese zeigen, dass es bei langanhaltender Exposition auch unterhalb der sogenannten Wärmeschwelle zu irreparablen und krankhaften Störungen wie zum Beispiel zu Unfruchtbarkeit kommen kann. Kombinationswirkungen zwischen der ionisierenden und der nicht-ionisierenden Strahlung sind ebenfalls als mögliche Ursache der multiplen Krankheitsphänomene anzusehen, die bei den Radarsoldaten und -beschäftigten zu beobachten sind.“ (S. 9)

Verwirrende Debatten werden initiiert

Die Industrie versucht, über diese Studienlage Verwirrung zu stiften. Nachdem 2011 die IARC der WHO den Mobilfunk als „möglicherweise krebserregend“ in die Gruppe 2 B einstuft, kontierte sie mit weltweit einheitlich genutzten Textbausteinen, in dieser Kategorie seien auch Kaffee, Gurken und eingelegtes Gemüse. Das beten bis heute Medien nach. Bei der Klassifizierung von Kaffee als „möglicherweise krebserregend“ durch die WHO ging es um signifikante Auffälligkeiten vor allem bei Instant-Kaffee – und bei Versuchstieren, denen ausschließlich Kaffee zur Nahrungsaufnahme verabreicht wurde. Es geht um die Wirkung von Koffeinsäure. Ihre Wirkung führte in einem Tierexperiment zu Blasenkrebs. In den Medien wird aus Koffeinsäure einfach Kaffee. Das Gemüse- und Gurken-Argument ist ebenso eine Verharmlosung. Es handelt sich nicht um Gemüse und Gurken an sich, sondern um Fermentierungsprozesse in asiatischen Ländern, bei denen krebserregende Substanzen entstehen. Diese verharmlosenden Formulierungen sind einkalkuliert. Die Normalisierung manipuliert die Gedanken. Als Reaktion auf die WLAN-Reviews, deren Ergebnisse v. a. WLAN an Schulen, ein Rückgrat der „Digitalen Bildung“, infrage stellen, wird nun argumentiert, es gäbe mehr als 2.500 WLAN-Studien, im Review von Wilke seien willkürlich 100 Studien ausgewählt. Es gibt in der Referenzdatenbank EMF-Portal zu allen (!) Frequenzen (GSM, UMTS, LTE, 5 G, TETRA, Bluetooth und WLAN) zum Stand November 2017 eine Gesamtzahl von 1.430 Studien, das dokumentiert das EMF-Portal selbst. Zu WLAN stehen im EMF-Portal je nach Kategorisierung zwischen 130 und 200 Studien. Wilke hat mehr als 150 Studien analysiert, nach Kriterien wie Studiendesign, Verblindung, Reproduzierbarkeit und ca. 100 in den Review aufgenommen. Es existiert derzeit weltweit kein umfangreicherer Review zu WLAN.

Ein letztes Rückzugsgefecht deutscher Behörden ist das Argument, es gäbe keinen nachgewiesenen Wirkmechanismus. Der Wirkmechanismus Oxidativer Zellstress wird als biologisch nicht relevant angezweifelt. Die WHO-Referenzdatenbank EMF-Portal definiert dagegen in ihrem Glossar: „Oxidativer Stress entsteht, wenn oxidative Vorgänge durch freie Radikale (z.B. Wasserstoffperoxid) die Fähigkeit der antioxidativen Prozesse zur Neutralisation übersteigen und das Gleichgewicht zugunsten der Oxidation verschoben wird. Verschiedene Schädigungen in den Zellen können hervorgerufen werden, z.B. Oxidation von ungesättigten Fettsäuren, Proteinen und DNA.“ Oxidativer Zellstress entsteht durch sauerstoffhaltige Moleküle (ROS, Reaktive Sauerstoffspezies, Reactive Oxygen Species), die sehr instabil und hochreaktiv sind. Die hohe Reaktivität entsteht durch die instabile Elektronenkonfiguration der Radikale. Sie extrahieren schnell Elektronen aus anderen Molekülen, die dann selbst zu freien Radikalen werden. So wird eine Kettenreaktion ausgelöst und Zellschädigungen durch oxidativen Stress verursacht. Zu den ROS gehören die aggressiven Superoxide, Peroxide und Hydroxylradikale, die zu Schäden an den Basenpaaren der DNA führen können, ein krebserregender Faktor. Oxidativer Stress ist Ausgangspunkt entzündlicher Erkrankungen (HECHT 2015, OHLENSCHLÄGER 1995, SIES 1997, 2015, WARNKE 2009, YOUNES 1994). Zu diesem Wirkmechanismus gibt es in den letzten Jahren plausible Modelle und Ergebnisse aus Zell- und Tierstudien:

- Der ATHEM-Report der AUVVA-Versicherung bestätigt den Wirkmechanismus Oxidativer Zellstress.
- Reviews von Yakymenko (2016), Dasdag (2016), Houston (2016) und Kivrak (2017) bestätigen den Wirkmechanismus Oxidativer Zellstress. Im bisher größten Review mit dem Titel „Oxidative Mechanismen der biologischen Aktivität bei schwachen hochfrequenten Feldern“ hat eine renommierte internationale Forschergruppe um Prof. Igor Yakymenko (Kiew) 100 Studien aller Mobilfunk-Frequenzbereiche ausgewertet. Davon weisen 93 (!) eine EMF-bedingte Überproduktion von reaktiven Sauerstoffspezies nach. Die Forschergruppe schreibt: „Schlussfolgernd zeigt unsere Analyse, dass Hochfrequenzstrahlung niedriger Intensität ein starker oxidativer Wirkungsfaktor für lebende Zellen ist, mit einem hohen krankheitsregenden Potenzial.“ Die oxidativen Schädigungen treten, so Yakymenko et al., schon tausendfach unterhalb der Grenzwerte auf. Die Wissenschaftler um Prof. Igor Yakymenko (Kiew) gehören zu den führenden Forschern auf dem Gebiet Strahlung und Krebs, auch zur ionisierenden Strahlung. Die Studie liegt in deutscher Übersetzung von diagnose:funk vor.
- Diesen Wirkmechanismus beschreiben auch die US-Hochfrequenz-Forscher Barnes/Greenebaum (2016) in ihrem Artikel „Einige Wirkungen von schwachen Magnetfeldern auf biologische Systeme: HF-Felder können die Konzentration von Radikalen und Krebszell-Wachstumsraten verändern“ und Neitzke (2012) in seinem Artikel „Einfluss schwacher Magnetfelder auf Biologische Systeme: Biophysikalische und biochemische Wirkungsmechanismen“.
- Die kanadische Gesundheitsbehörde „British Columbia Centre for Disease Control (BCCDC)“ veröffentlichte im März 2013 den 376-seitigen Forschungsüberblick „Radiofrequency Toolkit for Environmental Health Practitioners“, in dem als

Hauptursache der Risiken für die Spermien der Oxidative Stress benannt wird: „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.“ (S. 272)

- Die Studie von Panagopoulos et al. (2015) in den Scientific Reports zur Rolle der Polarisation, herausgegeben von der Nature-Gruppe, weist einen weiteren Wirkmechanismus nach. Die WLAN-Frequenz führt bei einer „niedrigen“ Strahlungsbelastung von 8.000 µWatt/m² bereits nach 4,8 Minuten Einwirkung zu irregulären Reaktionen an der Zellmembran, verursacht durch die leistungsunabhängige Polarisation der Strahlung (SCHELER 2016).

Die Studienlage erfordert zwingend eine Vorsorgepolitik zum Verbraucherschutz

Studien zu den Folgen der Mobilfunknutzung zeigen also zusammengefasst u.a.:

- dass die Strahlung sowohl Krebs initiieren als auch promovieren kann (DIAGNOSE:FUNK 2017).
- dass die Strahlung durch oxidativen Stress die Blut-Hirnschranke öffnet und dadurch Giftstoffe ins Gehirn gelangen (BELPOMME 2018:648,652) und damit einen signifikanten Zusammenhang mit Kopfschmerzen und Erschöpfung (CHIU 2015, CHO 2016, REDMAYNE 2013, WANG 2017).
- dass die Strahlung die Spermien schädigt und sich negativ auf die Embryonalentwicklung auswirkt. Über 130 Studien umfasst die Recherche, die diagnose:funk vorgelegt hat (DIAGNOSE:FUNK 2016).
- dass die Strahlung zu oxidativem Zellstress und zur Reduzierung der körpereigenen Antioxidantien führt. Entzündliche Erkrankungen und eine Schwächung des Immunsystems können die Folge sein (DIAGNOSE:FUNK 2015).
- dass die Exposition zur Elektrosensibilität führen kann (IRIGARAY 2018). Die Studienlage dazu ist in den ärztlichen EMF-Leitlinien der EUROPAEM (European Academy for Environmental Medicine) dokumentiert (EUROPAEM 2016).

Diese negativen Wirkungen treten im Normalbetrieb auf, also in der Regel unterhalb der Grenzwerte. Die geltenden ICNIRP-Grenzwerte schützen nicht, weil sie nur thermische Wirkungen erfassen. Sie beziehen weder nicht-thermische Wirkungen noch Langzeitexpositionen ein und sind nicht auf die besondere Verletzlichkeit von Kindern und Jugendlichen ausgelegt (GANDHI 2011). Das bestätigt die ICNIRP ausdrücklich: „Verschiedene Gruppen in einer Bevölkerung können Unterschiede in ihrer Fähigkeit haben, eine bestimmte NIR-Exposition zu tolerieren. Zum Beispiel können Kinder, ältere Menschen und einige chronisch kranke Menschen eine geringere Toleranz für eine oder mehrere Formen der NIR-Exposition haben als der Rest der Bevölkerung. Unter solchen Umständen kann es sinnvoll oder notwendig sein,

für verschiedene Gruppen innerhalb der Allgemeinbevölkerung getrennte Richtwerte zu entwickeln, aber es wäre effektiver, die Richtwerte für die Allgemeinbevölkerung so anzupassen, dass sie solche Gruppen einbeziehen“ (ICNIRP 2002). Damit ist dem Argument, die Einhaltung des Grenzwertes rechtfertige den unkontrollierten WLAN-Einsatz, auch an Schulen, die Berechtigung entzogen. Ein Medikament würde bei dieser Studienlage sofort vom Markt genommen, doch WLAN, so will es der Koalitionsvertrag, soll v. a. in den Städten und Schulen massiv ausgebaut werden. Es hat handfeste Gründe, warum Industrie und Staat ein lücken- und kostenloses (!) WLAN-Netz finanzieren. Der Nutzer zahlt mit seinen Daten. Sein digitales Profil ist Grundlage für die Konditionierung zum Konsum und zur digitalen Machtausübung. Der Gesundheitsaspekt hat für die Profiteure von Big-Data keine Bedeutung.

Es liegt eine Vielzahl starker Hinweise bis Beweise vor, dass die nicht-ionisierende Strahlung gesundheitsschädlich ist, aber es fehlt am politischen Willen, sie zu beachten. Sie stehen einem weltweiten Milliardengeschäft im Weg. Bei der Frage der gesundheitlichen Risiken durch die Mobilfunkstrahlung handelt es sich nicht um einen Wissenschaftsstreit, sondern um den Gegensatz zwischen wirtschaftlichen Interessen von Industrie und Staat einerseits und gesundheitlichen Interessen der Bevölkerung andererseits. Deshalb sind Mediziner besonders herausgefordert.

Die Studienlage erfordert zwingend eine Vorsorgepolitik zum Schutz der Verbraucher (BELPOMME 2018). Die Vermeidung elektromagnetischer Felder durch Verkabelung muss Vorrang

haben. Maßnahmen zur Strahlungsminimierung können und müssen sofort umgesetzt und Alternativen in der Technik in der Forschung gefördert und realisiert werden. Möglichkeiten sofortiger Strahlungsminimierung sind z. B. in der Indoor-Versorgung durch optische Technologien (Visible Light Communication, VLC), leistungsgeregeltes WLAN und die Trennung der Indoor- und Outdoor-Versorgung realisierbar. diagnose:funk fordert, dass auf allen Endgeräten (Smartphones, Tablets, DECT-Telefone, Babyphones, WLAN-Router) Warnhinweise angebracht werden, dass alle Endgeräte über Kabelanschlüsse verfügen müssen und für jedes verkaufte Gerät eine Ein-Euro-Abgabe an einen Fond abgeführt wird, aus dem Aufklärungskampagnen und unabhängige Forschung finanziert werden. **Der Gesetzgeber muss gesetzliche Schutz- und Monitoringmaßnahmen wie in Frankreich erlassen. Mediziner sollten in ihrer täglichen Arbeit die Patienten über Risiken aufklären. Überfällig sind Positionierungen der deutschen Landesärztekammern und der Bundesärztekammer.**

Die Verbraucherschutzorganisation diagnose:funk stellt zu allen Fragen informative Faltblätter, Ratgeber und wissenschaftliche Informationen bereit. Sie können sich informieren auf der Studiendatenbank www.EMFData.org und auf der Homepage www.diagnose-funk.org.

Autor:

Peter Hensinger, M.A., Mitglied im Vorstand von diagnose:funk
www.diagnose-funk.org
 Mitinitiator Bündnis für humane Bildung
www.aufwach-s-en.de
 E-Mail: peter.hensinger@diagnose-funk.de

Literatur

Aggarwal Y, Singh SS, Sinha RK (2013): Chronic exposure of low power radio frequency changes the EEG signals of rats: low power radio frequency alters EEG. *Advances in Biomedical Engineering Research (ABER)* 1 (2), issuu.com/sep2011--now/docs/1_f638d18a07237f, www.seipub.org/ABER/paperInfo.aspx?ID=3562

ATHEM-2 (2016): Untersuchung athermischer Wirkungen elektromagnetischer Felder im Mobilfunkbereich, AUVA Report-Nr.70; Hrsg. Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, Österreich

Barnes F, Greenebaum B (2016): Some Effects of Weak Magnetic Fields on Biological Systems: RF fields can change radical concentrations and cancer cell growth rates*, *IEEE Power Electronics Magazine* 2016; 3 (1): 60-68.

Belpomme D et al. (2018): Thermal and non-thermal health effects of low intensity non-ionizing radiation: An international perspective, *Environmental Pollution*, 242 (2018) 643-658

Betzalel N, Paul Ben Ishai PB, Feldman Y (2018): The human skin as a sub-THz receiver – Does 5G pose a danger to it or not? *Environmental Research* 163, 208-216

Bioinitiative Report (2012): A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Fields (ELF and RF), www.bioinitiative.org

Bortkiewicz A et al. (2017): Mobile phone use and risk for intracranial tumors and salivary gland tumors – a meta-analysis, *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 2017;30(1):27 – 43, <https://doi.org/10.13075/ijom.1896.00802>

British Columbia Centre for Disease Control (BCCDC): Radiofrequency Toolkit for Environmental Health Practitioners, 2013

Burkhamer J, Kriebel D, Clapp R (2017): The increasing toll of adolescent cancer incidence in the US. *PLoS ONE* 12(2): e0172986. doi:10.1371/journal.pone.0172986.

Cardis E et al. (2011): Risk of brain tumours in relation to estimated RF dose from mobile phones: results from five Interphone countries. *Occup Environ Med* 2011; 68(9):631-640

Carlberg M, Hardell L (2017): Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation, *Review Article BioMed Research International*, Volume 2017, Article ID 9218486, <https://doi.org/10.1155/2017/9218486>

Chaturvedi CM et al. (2011): 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*. *Progr Electromagn Res B* 29, 23-42

Chiu CT et al.: Mobile phone use and health symptoms in children. *J Formos Med Assoc* 2015; 114 (7): 598-604

Cho YM et al: A cross-sectional study of the association between mobile phone use and symptoms of ill health. *Environ Health Toxicol* 2016; 31: e2016022

Dasdag S, Akdag MZ (2016): The link between radiofrequencies emitted from wireless technologies and oxidative stress. *J Chem Neuroanat* 2016; 75 Pt B: 85-93.

Deshmukh PS et al. (2015): Cognitive impairment and neurogenotoxic effects in rats exposed to low-intensity microwave radiation. *Int J Toxicol* 34 (3), 284-290.

diagnose:funk Brennpunkt (2015): Ukrainische Forschergruppe legt Review vor. Mobilfunkstrahlung weit unterhalb der Grenzwerte führt zu oxidativem Stress in Zelle, Stuttgart

diagnose:funk Brennpunkt (2016): 130 Studienergebnisse. Smartphones & Tablets schädigen Hoden, Spermien und Embryos, Stuttgart

diagnose:funk Brennpunkt (2017): Handstrahlung und Gehirntumore. Stand der Forschung, Stuttgart

Diem E et al.: Non-thermal DNA breakage by mobile-phone radiation (1.800 MHz) in human fibroblasts and in transformed GFSH-R17 rat granulosa cells in vitro. *Erschienen in: Mutat Res* 2005; 583 (2): 178-183

EUROPAEM: EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. Download Deutsch und Englisch: <https://europaem.eu/de/bibliothek/blog-de/98-europaem-emf-leitlinie-2016>

Falconi et al.(2018): Report of final results regarding brain and heart tumors in Sprague-Dawley rats exposed from prenatal life until natural death to mobile phone radiofrequency field representative of a 1.8 GHz GSM base station environmental emission. *Environmental Research*, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.037>

Gandhi Om P. et al. (2011): Exposure Limits: The underestimation of absorbed cell phone radiation, especially in children; *Electromagnetic Biology and Medicine*, Early Online: 1-18, 2011; in deutscher Übersetzung als diagnose:funk Brennpunkt erschienen.

- Gittleman HR et al. (2015): Trends in Central Nervous System Tumor Incidence Relative to Other Common Cancers in Adults, Adolescents, and Children in the United States, 2000 to 2010. *Cancer* 1-2015, S. 102ff
- Hardell L et al. (2011): Pooled analysis of case-control studies on malignant brain tumours and the use of mobile and cordless phones including living and deceased subjects. *Int J Oncol* 2011; 38(5): 1465-1474.
- Hardell L et al (2013): Mobile Phone use and brain tumor risk: early warnings, early actions, in: European Environment Agency: Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation, EEA-Report 1/2013.
- Hardell L, Carlberg M (2014): Das Hirntumorrisko im Zusammenhang mit der Nutzung von Mobil- und Schnurlostelefonen, in: Langzeitrisiken des Mobil- und Kommunikationsfunks, Hrsg. Kompetenzinitiative e.V., 2014;
- Hardell L, Carlberg M (2018): Analyse und Kommentar zum NTP Report, erschienen als diagnose:funk Brennpunkt, 2018
- Hecht K (2015): Ist die Unterteilung in ionisierende und nichtionisierende Strahlung noch aktuell?, Forschungsbericht der Kompetenzinitiative e.V., 2015
- Hensinger P (2018): Die Ideologie der Digitalisierung. Auf dem Weg ins Digi-Tal: der Hype der digitalen Selbstentmündigung und einige Auswirkungen auf die Psyche, *umwelt · medizin · gesellschaft* 2/2018
- Hensinger P (2017): IDisorder: Auswirkungen der Digitalisierung des Erziehungswesens auf die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen *umwelt · medizin · gesellschaft*, 4/2017
- Hensinger P, Wilke I (2016): Mobilfunk: Neue Studienergebnisse bestätigen Risiken der nicht-ionisierenden Strahlung, *umwelt · medizin · gesellschaft*, 3/2016; <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1141>
- Houston BJ et al.: (2016): The effects of radiofrequency electromagnetic radiation on sperm function; *Reproduction* 2016; 152 (6): R263-R2762
- ICNIRP (2002): ICNIRP statement, general approach to protection against non-ionizing radiation, *Health Phys.* 82, 540-548 (S. 546)
- Interphone Study Group (2010): Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study. *Int J Epidemiol* 2010; 39:675-694.
- Irigaray P et al. (2018): Oxidative stress in electrohypersensitivity self reporting patients: Results of a prospective in vivo investigation with comprehensive molecular analysis, *International Journal of Molecular Medicine*, DOI: 10.3892/ijmm.2018.3774
- Kivrak EG et al. (2017): Effects of electromagnetic fields exposure on the antioxidant defense system, *Journal of Microscopy an Ultrastructure* 5 (2017) 167-176
- Kocaman A, Altun G, Kaplan AA, Deniz ÖG, Yurt KK, Kaplan S. (2018): Genotoxic and carcinogenic effects of non-ionizing electromagnetic fields. *Environ Res.* 2018 May;163:71-79. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.034.
- Lai H (2004): Interaction of microwaves and a temporally incoherent magnetic field on spatial learning in the rat. *Physiol & Behav* 82 (5), 785-789
- Lankau R (2016): Die Verdinglichung des Menschen: Mit Gesundheitskarte, Selftracking und eHealth zum homo digitalis, *umwelt · medizin · gesellschaft*, 3/2016
- Lerchl A et al. (2015): Tumor promotion by exposure to radiofrequency electromagnetic fields below exposure limits for humans. *Biochem Biophys Res Commun* 2015; 459 (4): 585 - 590.
- Lerchl A (2018): Synergistische Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder in Kombination mit kanzerogenen Substanzen – Kokanzergenität oder Tumorpromotion? - Vorhaben 3615S82431; <https://doris.bfs.de/jspui/handle/um:nbn:de:0221-2018011014465>
- Li M et al. (2008): Elevation of plasma corticosterone levels and hippocampal glucocorticoid receptor translocation in rats: a potential mechanism for cognition impairment following chronic low-powerdensity microwave exposure. *J Radiat Res* 49 (2), 163-70
- Lim H et al. (2017): Trends in Thyroid Cancer Incidence and Mortality in the United States, 1974-2013, *JAMA*. doi:10.1001/jama.2017.2719 . Published online March 31, 2017
- Mämpel W et al. (2015): Unterschätzte Gesundheitsgefahren durch Radioaktivität am Beispiel der Radarsoldaten Hrsg: Otto-Hug-Strahleninstituts, 2015
- Mortazavi SM et al (2011): The pattern of mobile phone use and prevalence of self-reported symptoms in elementary and junior high school students in Shiraz, Iran. *Iran J Med Sci* 2011; 36 (2): 96-103
- Naziroglu M, Akman H (2014): Effects of Cellular Phone - and Wi-Fi - Induced Electromagnetic Radiation on Oxidative Stress and Molecular Pathways in Brain, in: I. Laher (ed): *Systems Biology of Free Radicals and Antioxidants*, Springer Berlin Heidelberg, 106, S. 2431-2449
- Neitzke HP (2012): Einfluss schwacher Magnetfelder auf Biologische Systeme: Biophysikalische und biochemische Wirkungsmechanismen, *EMF Monitor* 4/2012
- Nikosia-Deklaration (2017): <https://www.diagnosefunk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1242>
- NTP (2018a): NTP Technical Report in the Toxicology and Carcinogenesis Studies in Hsd: Sprague Dawley SD Rats exposed to Whole-Body Radio Frequency Radiation at a Frequency (900 MHz) and Modulations (GSM and CDMA) used by Cellphones. https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr596peerdraft.pdf
- NTP (2018b): NTP Technical Report on the Toxicology and Carcinogenesis Studies in B6C3F1/N MICE Exposed to Whole-Body Radio Frequency Radiation at a Frequency (1,900 MHz) and Modulations (GSM AND CDMA) used by Cellphone; https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr596peerdraft.pdf
- Ohlschläger G (1995): *Freie Radikale, Oxidativer Stress und Antioxidantien*, 1995
- Pall ML (2018): Wi-Fi is an important threat to human health. *Environmental Research* 164, 405-416
- Panagopoulos DJ et al. (2015): Polarization: a key difference between man-made and natural electromagnetic fields, in regard to biological activity. *Sci Rep* 2015; 5: 14914-1 – 14914-10
- Prasad M et al. (2017): Mobile phone use and risk of brain tumours: a systematic review of association between study quality, source of funding, and research outcomes. *Neurol Sci* 2017; 38 (5): 797-810
- Redmayne M et al. (2013): The relationship between adolescents' well-being and their wireless phone use: a cross-sectional study. *epidem. Environ Health* 2013; 12: 90
- RKI (2015): *Krebs in Deutschland, 2015*, S. 114
- Ruediger HW (2009): Genotoxic effects of radiofrequency electromagnetic fields. *Pathophysiology* (2009), doi:10.1016/j.pathophys.2008.11.004
- Russell CL (2018): 5 G wireless telecommunications expansion: Public health and environmental implications. *Environmental Research*, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.016>
- Scheler K (2016): Polarisation: Ein wesentlicher Faktor für das Verständnis biologischer Effekte von gepulsten elektromagnetischen Wellen niedriger Intensität, 12-seitige Beilage in *umwelt-medizin-gesellschaft*, 3/2016
- Schwarz C et al.: Radiofrequency electromagnetic fields (UMTS, 1,950 MHz) induce genotoxic effects in vitro in human fibroblasts but not in lymphocytes. *Int Arch Occup Environ Health* 2008; 81 (6): 755-767
- Shahin S, Banerjee S, Singh SP, Chaturvedi CM (2015): 2.45 GHz Microwave Radiation Impairs Learning and Spatial Memory via Oxidative/Nitrosative Stress Induced p53-Dependent/Independent Hippocampal Apoptosis: Molecular Basis and Underlying Mechanism. *Toxicological Sciences* 148 (2), 380-399
- Shahin S et al. (2018): 2.45-GHz Microwave Radiation Impairs Hippocampal Learning and Spatial Memory: Involvement of Local Stress Mechanism-Induced Suppression of IGLuR/ERK/CREB Signaling. *Toxicological Sciences* 161 (2), 349-374
- Sies H (1997): Oxidants and Antioxidants, *Experimental Physiology* (1997), 82, 291-295
- Sies H (2015): Oxidative stress: a concept in redox biology and medicine, *RedoxBiology* 4(2015)180-183
- Sinha RK et al. (2008): Neural network-based evaluation of chronic non-thermal effects of modulated 2.450 MHz microwave radiation on electroencephalogram. *Ann Biomed Eng* 36 (5), 839-851
- Wang B, Lai H (2000): Acute exposure to pulsed 2.450 MHz microwaves affects water-maze performance of rats. *Bioelectromagnetics* 21 (1), 52-56
- Wang J et al. (2017): Mobile Phone Use and The Risk of Headache: A Systematic Review and Meta-analysis of Cross-sectional Studies. *Sci Rep* 2017; 7 (1): 12595
- Warneke U (2009): Ein initialer Mechanismus zu Schädigungseffekten durch Magnetfelder bei gleichzeitig einwirkender Hochfrequenz des Mobil- und Kommunikationsfunks, *umwelt · medizin · gesellschaft*, 3/2009.
- Warneke / Hensinger (2013): Steigende „Burn-out“-Inzidenz durch technisch erzeugte magnetische und elektromagnetische Felder des Mobil- und Kommunikationsfunks, *umwelt · medizin · gesellschaft*, 1-2013
- Wilke I (2018): Biologische und pathologische Wirkungen der Strahlung von 2,45 GHz auf Zellen, Fruchtbarkeit, Gehirn und Verhalten. *Review: umwelt · medizin · gesellschaft* 2018 Feb 31(1)
- Yakymenko I et al. (2016): Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation. *Electromagn Biol Med* 2016; 35 (2): 186-202. In deutscher Übersetzung als diagnose:funk Brennpunkt erschienen.
- Yang XS et al. (2012): Exposure to 2.45 GHz electromagnetic fields elicits an HSP-related stress response in rat hippocampus. *Brain Res Bull* 88 (4), 371-378
- Younes M (1994): *Freie Radikale und reaktive Sauerstoffspezies, in: Marquardt/Schäfer: Lehrbuch der Toxikologie, 1994, Mannheim*

Internationaler Ärzteappell 2012

10 Jahre nach dem Freiburger Appell:

Mobilfunk gefährdet Gesundheit. Ärzte fordern überfällige Vorsorgemaßnahmen!

Über 1.000 Ärztinnen und Ärzte haben den „Freiburger Appell“ von 2002 unterzeichnet. Er wurde in viele Sprachen übersetzt. 36.000 Menschen aus aller Welt haben seine Warnung vor den Gefahren des Mobilfunks unterstützt. Heute, zehn Jahre später, wenden wir uns als Ärzte und Wissenschaftler mit einem internationalen Appell erneut an Kolleginnen und Kollegen, an Bürgerinnen und Bürger, aber auch an die politisch Verantwortlichen in aller Welt.

I. Begründung:

Trotz aller Warnungen werden immer **neue Funk-Techniken** in unsere Lebenswelt eingeführt: Handy-Netze, TETRA, LTE, Schnurlostelefone, WLAN, Babyphone, Funkablesegeräte, digitales Radio und Fernsehen u. a. m. **Alle diese Funk-Techniken überlagern die biophysikalische Organisation des Lebens mit einer wachsenden Dichte und Vielfalt elektromagnetischer Felder.**

Das Leben von Menschen, Tieren und Pflanzen wird von natürlichen elektromagnetischen Feldern (EMF) und Signalen gesteuert. **Technisch erzeugte Felder können mit ihren sehr niedrigen bis sehr hohen Frequenzen die biologischen Stoffwechsel- und Kommunikationsvorgänge der Zellen tiefgreifend stören.** Mit Hilfe von fein abgestimmten Regulationsmechanismen können die Selbstheilungskräfte des Organismus solche Störungen anfangs ausgleichen. Bei anhaltendem elektromagnetischem Stress kann es jedoch zu einer chronischen Schädigung dieser biologisch sinnvollen Organisation des Lebens und daraus folgend zu Erkrankungen kommen.

Die Folgen dieser grundlegenden **Störung der Selbstregulation** sind wissenschaftlich vielfach bestätigt: erhöhte Durchlässigkeit der schützenden Blut-Hirn-Schranke, Veränderung der Hirnströme, Störungen der Ausschüttung von Nervenbotenstoffen und Hormonen (insbesondere der Anstieg von Stresshormonen), Schädigung von Immunsystem und Erbinformation und Minderung der Fruchtbarkeit, um nur einige der auffälligsten Beispiele zu nennen. Als ein zentraler Wirkmechanismus der Strahlungseinwirkung zeichnet sich immer deutlicher oxidativer Zellstress ab, eine Hauptursache vieler Krankheiten.

Wir Ärzte beobachten, dass psychische Erkrankungen wie Depressionen, Burnout-Syndrom, Schlaf-, Angst- und Panikstörungen besorgniserregend zunehmen. Das gilt auch für eine ganze Reihe weiterer Krankheiten: Schlaganfälle bei jüngeren Menschen, degenerative neurologische Erkrankungen (z.B. frühzeitiger Ausbruch dementieller Syndrome), Kopfschmerzen, Ohrgeräusche, Autismus, Lern-, Konzentrations- und Verhaltensstörungen (ADHS), um nur die auffälligsten Symptome und Erkrankungen zu nennen. **Unsere Beobachtungen sprechen dafür, dass auch die Zunahme der Funk-Strahlungen zu den bestimmenden Umweltfaktoren zählt, die für einen kontinuierlichen Anstieg von Allergien, Hautkrankheiten, Schmerz-Syndromen, Infektanfälligkeit, Bluthochdruck, Herzrhythmusstörungen, Stoffwechselerkrankungen und Multisystemerkrankungen mit verantwortlich sind.**

Immer häufiger und deutlicher erhärtet der beobachtbare **zeitliche und räumliche Zusammenhang** zwischen dem Auftreten dieser Erkrankungen und Symptome und dem Beginn einer Funkbelastung (z.B. im Gefolge der Installation einer Mobilfunkanlage oder intensiver Handynutzung) die Annahme einer kausalen Beziehung. So ist der Zusammenhang zwischen dem Gebrauch von Handys/Schnurlostelefonen und dem Anstieg von Gehirntumoren längst deutlich genug belegt, um Maßnahmen der Vorsorge zu fordern.

Kinder und Jugendliche sind besonders gefährdet. **Gehirntumore sind nach Leukämie die zweithäufigste Krebserkrankung bei Kindern.** Die Zuwachsrate für ältere Teenager liegt europaweit bei 1.5 Prozent pro Jahr. In England stiegen die Stirn- und Schläfenlappentumore bei Kindern von 1999 bis 2009 signifikant. Ein suchtartiges Verhalten im Umgang mit Handys und anderen Online-Geräten schreitet weiter voran. Zahlreiche Appelle und Resolutionen fordern deshalb besondere Maßnahmen zum Schutz der Kinder und Jugendlichen, so z. B. im Herbst 2011 auch die Europäische Umweltagentur.

Die Zahl der unter **Elektrohypersensibilität** leidenden Menschen nimmt ständig zu. Unmittelbar oder auch erst nach Stunden reagieren sie auf die Belastung durch technische Felder mit teilweise schweren Symptomen. Wir Ärzte begrüßen, dass Schweden die Elektrosensibilität als Behinderung anerkennt. Wir weisen mit Nachdruck auch darauf hin, dass das Europaparlament die Mitgliedstaaten aufgefordert hat, "dem Beispiel Schwedens zu folgen", auch dass Gouverneure in den USA die negativen Auswirkungen der Elektrohypersensibilität öffentlich bewusst machen. Das Beispiel der Österreichischen Ärztekammer, die eine Leitlinie zur Abklärung und Therapie EMF-bezogener Beschwerden und Krankheiten verabschiedet hat, sollte auch in anderen Ländern Schule machen.

Die von Ärzten weltweit gesammelten Beobachtungen sind konsistent und werden durch **Erkenntnisse der Wissenschaft** bestätigt. Diese belegen z.T. schon seit Jahrzehnten **schädigende Effekte** elektromagnetischer Felder und die damit verbundene grundsätzliche Beeinträchtigung biologischer Regelkreise weit unterhalb der aktuellen Grenzwerte. Bekannt ist der Report der internationalen 'BioInitiative Working Group' (2007), der in Auswertung von über 1500 vorliegenden Studien mannigfaltige Schädigungen und Gefährdungen dokumentiert. Zahlreiche jüngere Studien bestätigen die beunruhigenden Ergebnisse seither und zeigen gleichzeitig die Untauglichkeit der geltenden Grenzwerte, die nur Schädigungen durch thermische Wirkungen für möglich halten. Die **Weltgesundheitsorganisation (WHO)** hat im Mai 2011 Handystrahlung aufgrund des Anstiegs des Hirntumorrisikos bei mehrjähriger intensiver Handynutzung als **möglicherweise krebserregend** eingestuft. Und marktführende Handyhersteller erhärten den Zusammenhang, wenn sie Patentanträge mit dem Argument der Krebsgefährdung begründen.

In **zahlreichen Appellen und Resolutionen der letzten Jahre** haben immer mehr Wissenschaftler und Ärzte auf die Gesundheitsrisiken des Mobilfunks hingewiesen. **Die russische Strahlenschutzkommission RNCNIRP warnt 2008 vor folgenschweren und irreparablen Auswirkungen durch elektromagnetische Strahlung vor allem auf Kinder und verschärft ihre Warnung 2011 noch einmal.** Die Europäische Umweltagentur mahnt 2009 dringend Maßnahmen der Vorsorge an. Dafür setzt sich 2009 auch das Europaparlament ein. **2011 fordert der Europarat in einem einstimmigen Beschluss das Ende einer Funk-Politik, die in ihrer gegenwärtigen Form nicht als zukunftsfähig gesehen wird.**

II. Appell:

Als Ärzte und Wissenschaftler bitten wir hiermit Kolleginnen und Kollegen, Bürgerinnen und Bürger, uns mit ihrer Unterschrift im Engagement für den Schutz des Lebens zu unterstützen. An die politisch Verantwortlichen aber appellieren wir, der Bevölkerung folgende Standards der Vorsorge zu gewährleisten, die auch elementarste Menschenrechte betreffen:

1. Schutz der Unverletzlichkeit der Wohnung durch Minimierung der Funk-Strahlungen, welche die ‚eigenen vier Wände‘ durchdringen.
2. Deutliche Senkung der Strahlenbelastung wie der Grenzwerte auf ein Niveau, das Bevölkerung und Natur verlässlich vor schädigenden biologischen Wirkungen schützt. Ein weiterer Ausbau der Funktechnik ist nicht verantwortbar.
3. Konsequente Bevorzugung kabelgebundener Lösungen in privaten Räumen und öffentlichen Einrichtungen, insbesondere Kindergärten, Schulen, Hochschulen, Pflegeheimen und Krankenhäusern.
4. Rücknahme kontinuierlich funkender Geräte/Sendeanlagen (wie schnurloser Telefone, W-LAN-Anlagen und Funk-Zähler) und Umrüstung wenigstens auf Techniken, die nur im Augenblick ihrer Nutzung strahlen.
5. Besonderer Schutz der Kinder und Jugendlichen: Kinder unter 8 Jahren sollen Handys und Schnurlostelefone nicht benutzen; Kinder und Jugendliche zwischen 8 und 16 Jahren nicht oder nur im Notfall. Handys und Online Geräte dürfen für Kinder und Jugendliche nicht weiter beworben werden.
6. Gut sichtbare Hinweise auf Risiken und Möglichkeiten ihrer Minimierung auf Handys und anderen Funk-Geräten sowie im Text der Bedienungsanleitungen. Wichtig die Aufforderung, das Handy nicht in eingeschaltetem Zustand am Körper zu tragen.
7. Öffentlich ausgewiesene Schutzgebiete für Elektrohypersensible; Einrichtung von funkfrierten öffentlichen Zonen, insbesondere auch in öffentlichen Verkehrsmitteln, analog zu den Schutzzonen für Nicht-Raucher
8. Förderung der Entwicklung gesundheitsverträglicherer Techniken der Kommunikation wie der Stromnutzung. Ausbau der Glasfasernetze als Grundlage einer zeitgemäßen, zukunftsfähigen und leistungsgerechten Befriedigung des immer höheren Bedarfs an Kapazitäten der Datenübertragung.
9. Staatliche Förderung einer industrieunabhängigen Forschung und Aufklärung, die starke wissenschaftliche und ärztliche Hinweise auf Risiken nicht ausblendet, sondern weiter abklären hilft

An alle gesundheits- und umweltbewussten Mitbürgerinnen und Mitbürger aber appellieren wir zugleich: Tragen Sie auch mit Ihrem Verhalten als Konsumenten zur Verringerung der Strahlenbelastung bei. Bevorzugen Sie im eigenen Kreise kabelgebundene Techniken der Kommunikation! Informieren Sie sich und geben Sie Ihr Wissen an Ihre Familie, an Nachbarn, Freunde und Politiker weiter! Wirken Sie insgesamt darauf hin, dass der Schutz von Gesundheit und Umwelt nicht nach kommerziellen Interessen bemessen und begrenzt wird!

Unterzeichner: _____ (Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen)

Name, Vorname - Titel - Beruf - Anschrift: Land, PLZ, Ort, Straße, Haus Nr. - E-Mail/Fax* - Unterschrift

1.

2.

3.

Ärztegruppe der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V.

Weitergehende Information und Möglichkeit elektronischer Unterschrift: www.freiburger-appell-2012.info

* wenn Sie uns Ihre E-Mail/Fax-Nr. angeben, können wir Sie über den weiteren Fortgang auf dem laufenden halten

Sekretariat Kompetenzinitiative e.V. - Danziger Straße 9 – D-66121 Saarbrücken

aerzte-appell@t-online.de - Fax: 0831-5 20 82 68 Okt. 2013

Igor Belyaev, Amy Dean, Horst Eger, Gerhard Hubmann, Reinhold Jandrisovits, Markus Kern, Michael Kundi, Hanns Moshhammer, Piero Lercher, Kurt Müller, Gerd Oberfeld*, Peter Ohnsorge, Peter Pelzmann, Claus Scheingraber und Roby Thill

EUROPAEM EMF-Leitlinie 2016 zur Prävention, Diagnostik und Therapie EMF-bedingter Beschwerden und Krankheiten

DOI 10.1515/reveh-2016-0011

Eingegangen am 16. März 2016; angenommen am 29. Mai 2016

Zusammenfassung: Chronische Krankheiten mit unspezifischen Symptomen nehmen zu. Neben chronischem Stress im sozialen Umfeld und bei der Arbeit gibt es im häuslichen, beruflichen und freizeitlichen Umfeld physikalische und chemische Umweltfaktoren, die als ursächliche oder verstärkende Stressoren wirken und sowohl von Allgemeinärzten als auch vom gesamten medizinischen Fachpersonal mehr Beachtung verdienen. Es scheint notwendig, jetzt auch solche „neuen Expositionen“ wie EMF zu berücksichtigen. Ärzte werden immer häufiger mit Beschwerden unbekannter Ursache konfrontiert. Studien, empirische Beobachtungen und Berichte von Patienten weisen ganz eindeutig auf Wechselwirkungen zwischen Beschwerden und der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern (EMF) hin. Die individuelle Empfindlichkeit gegenüber Umwelteinflüssen wird jedoch meist außer Acht gelassen. Neue Funktechnologien und Funkanwendungen wurden eingeführt, ohne dass vorher ihre Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit hinreichend geklärt wurden, was die Medizin und Gesellschaft vor neue Herausforderungen stellt. Zum Beispiel ist die Frage nach den so genannten nicht thermischen Effekten und potenziellen Langzeiteffekten im Niedrigdosisbereich

vor Einführung dieser Technologien kaum untersucht worden. Häufige Quellen elektromagnetischer Felder (EMF) sind etwa: Hochfrequente elektromagnetische Strahlung oder kurz Hochfrequenz (HF) (3 MHz bis 300 GHz) wird von Radio- und Fernsehsendern, WLAN-Access Points, WLAN-Routern und WLAN-Clients (z.B. Smartphones, Tablets), Schnurlos- und Mobiltelefonen einschließlich ihrer Basisstationen und Bluetooth-Geräten abgestrahlt. Niederfrequente elektrische (ELF EF) und magnetische Felder (ELF MF) im ELF-Bereich (3 Hz bis 3 kHz) gehen von Elektroinstallationen, Beleuchtungsmitteln und elektrischen Geräten aus. Niederfrequente elektrische (VLF EF) und magnetische Felder (VLF MF) im VLF-Bereich (3 kHz bis 3 MHz), die durch Oberschwingungen und Verzerrungen von Spannung und Strom verursacht werden, gehen von Elektroinstallationen, Beleuchtungsmitteln (z.B. Energiesparlampen) und elektronischen Geräten aus. Einerseits gibt es starke Hinweise dafür, dass Langzeitexpositionen gegenüber bestimmten elektromagnetischen Feldern einen Risikofaktor für verschiedene Krankheiten wie z.B. verschiedene Arten von Krebs, Alzheimer-Krankheit und männliche Unfruchtbarkeit darstellen und andererseits wird die neu auftretende elektromagnetische Hypersensitivität (EHS) immer häufiger von Gesundheitsbehörden, Behörden und Sachbearbeitern für die Feststellung von Behinderungen, Politikern sowie Gerichten anerkannt.

Europäische Akademie für Umweltmedizin (EUROPAEM) – Arbeitsgruppe EMF

* korrespondierender Autor: Gerd Oberfeld,

Landessanitätsdirektion, Land Salzburg, Österreich,

E-Mail: gerd.oberfeld@salzburg.gv.at

Igor Belyaev: Institut für Krebsforschung BMC, Slowakische

Akademie der Wissenschaften, Bratislava, Slowakei, und Prokhorov Institut für Allgemeine Physik, Russische Akademie der Wissenschaften, Moskau, Russland

Amy Dean: American Academy of Environmental Medicine, Wichita, KS, USA

Horst Eger: Ärztlicher Qualitätszirkel der Bayerischen

Landesärztekammer „Elektromagnetische Felder in der Medizin –

Diagnostik, Therapie, Umwelt“ Nr. 65143, Naila, Deutschland

Gerhard Hubmann: MEDICUS Therapiezentrum für Ganzheitsmedizin,

Wien, Österreich, und Wiener Internationale Akademie für

Ganzheitsmedizin (GAMED), Wien, Österreich

Reinhold Jandrisovits: Referat für Umweltmedizin der

Ärztekammer für Burgenland, Eisenstadt, Österreich

Markus Kern: Ärztlicher Qualitätszirkel „Elektromagnetische Felder in der Medizin – Diagnostik, Therapie und Umwelt“ Kempten,

Deutschland, und Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V., Kempten, Deutschland

Michael Kundi und Hanns Moshhammer: Institut für Umweltmedizin, Medizinische Universität Wien, Österreich

Piero Lercher: Ärztekammer Wien, Referat für Umweltmedizin, Wien, Österreich

Kurt Müller: Europäische Akademie für Umweltmedizin, Kempten, Deutschland

Peter Ohnsorge: Europäische Akademie für Umweltmedizin, Würzburg, Deutschland

Peter Pelzmann: Abteilung für Elektronik und Technische Informatik, HTL Donaustadt, Wien, Österreich

Claus Scheingraber: Arbeitskreis Elektrobiologie (AEB), München, Deutschland, und Deutsche Gesellschaft für Umwelt- und Humantoxikologie (DGUHT), Würzburg, Deutschland

Roby Thill: Berufsverband der Umweltmediziner (ALMEN), Beaufort, Luxemburg

Wir empfehlen, elektromagnetische Hypersensitivität (EHS) klinisch als einen Teil der chronischen Multisystemerkrankungen (CMI) zu behandeln, aber dabei anzuerkennen, dass die eigentliche Ursache in der Umwelt begründet liegt. Zu Beginn treten EHS-Symptome oft nur gelegentlich auf, aber mit der Zeit nehmen sie an Häufigkeit und Intensität zu. Häufige EHS-Symptome sind zum Beispiel Kopfschmerzen, Konzentrationsschwierigkeiten, Schlafprobleme, Depressionen, Energiemangel, Erschöpfung und grippeähnliche Symptome. Eine ausführliche Anamnese, die sowohl alle Symptome als auch deren Auftreten mit Bezug auf den Zeitpunkt und den Ort und im Kontext von EMF-Expositionen erfasst, ist der Schlüssel zur Diagnose. Die EMF-Exposition wird in der Regel durch EMF-Messungen zu Hause und bei der Arbeit ermittelt. Gewisse EMF-Expositionen können auch durch das Erfragen von häufigen EMF-Quellen im Umfeld des Patienten eingeschätzt werden. Es ist sehr wichtig die individuelle Empfindlichkeit eines Patienten zu berücksichtigen. Die primäre Therapie sollte sich vor allem auf die Vermeidung und Reduktion der EMF-Expositionen konzentrieren. Dabei sollten alle Quellen hoher EMF-Expositionen zu Hause und am Arbeitsplatz reduziert oder entfernt werden. Die Reduzierung der EMF-Expositionen sollte auch auf öffentliche Orte wie z.B. Schulen, Krankenhäuser, öffentliche Verkehrsmittel und Bibliotheken ausgedehnt werden, damit sie von Personen mit EHS ungehindert genutzt werden können (Barrierefreiheit). Wenn eine nachteilige EMF-Exposition ausreichend reduziert wird, hat der Körper die Chance zu genesen und EHS-Symptome werden zurückgehen oder sogar ganz verschwinden. Es gibt viele Beispiele, die zeigten, dass sich solche Maßnahmen bewährten. Um die Wirksamkeit der Behandlung zu erhöhen, sollte die Vielzahl anderer Umwelteinflüsse, die zur Gesamtbelastung des Körpers beitragen, ebenfalls berücksichtigt werden. Alle Maßnahmen, die die Homöostase unterstützen, helfen auch die Widerstandskräfte gegen Krankheiten zu stärken, und damit auch gegen die schädlichen Auswirkungen von EMF-Belastungen. Es gibt immer mehr Belege dafür, dass die Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern einen starken Einfluss auf die oxidative und nitrosative Regulationsfähigkeit von Betroffenen ausübt. Dieser Ansatz kann auch erklären, warum sich der Grad der Empfindlichkeit gegenüber EMF verändern kann und warum die Liste von Symptomen, die im

Zusammenhang mit EMF-Expositionen beschrieben worden ist, so lang ist. Aus gegenwärtiger Sicht erscheint ein Behandlungsansatz besonders empfehlenswert, der bei anderen Multisystemerkrankungen in zunehmendem Maße praktiziert wird und zum Ziel hat, die schädigende Wirkung von Peroxynitrit zu minimieren. Diese EMF-Leitlinie bietet einen Überblick über den derzeitigen Wissensstand zu EMF-bedingten Gesundheitsrisiken und gibt Empfehlungen für die Diagnose, Behandlung und Barrierefreiheit von EHS, um den individuellen Gesundheitszustand Betroffener zu verbessern bzw. wiederherzustellen sowie zur Entwicklung von Präventionsstrategien.

Schlagwörter: Alzheimer-Krankheit, Barrierefreiheit, Behandlung, chronische Multisystemerkrankungen (CMI), Diagnose, elektrisch, elektromagnetische Hypersensitivität (EHS), elektromagnetische Felder (EMF), Krebs, Leukämie, magnetisch, medizinische Leitlinie, nicht ionisierend, nitrosativer Stress, oxidativer Stress, Peroxynitrit, Prävention, statisch, Strahlung, Therapie, Unfruchtbarkeit.

englische Originalausgabe online mit Open Access:

<http://www.degruyter.com/view/j/reveh.ahead-of-print/reveh-2016-0011/reveh-2016-0011.xml?format=INT>

(DOI: 10.1515/reveh-2016-0011)

Schlafstörungen



SUPPLEMENT: PRAXIS

Studie: Handystrahlung verursacht Schlafstörungen

Dtsch Arztebl 2008; 105(9): [15]

Eine vom Mobile Manufacturers Forum, einer Organisation namhafter Handyhersteller, in Auftrag gegebene Studie legt nahe, dass die Strahlung von Mobiltelefonen negative Effekte auf den menschlichen Körper haben kann (www.mmfai.org).

Die Studie ergab, dass die Verwendung von Mobiltelefonen vor dem Schlafengehen die Qualität des Schlafs beeinträchtigt und Kopfschmerzen, Konzentrationsstörungen sowie Depressionen auslösen kann, berichtete die Zeitung „The Independent“. Durchgeführt wurde die Studie vom Karolinska-Institut und der Uppsala-Universität in Schweden gemeinsam mit der Wayne State University in Michigan, USA. Die Wissenschaftler untersuchten 35 Männer und 36 Frauen im Alter von 18 bis 45 Jahren. Eine Teilnehmergruppe wurde einer Strahlung von 884 MHz ausgesetzt, die der von Mobiltelefonen entspricht, eine andere Gruppe wurde unter den gleichen Rahmenbedingungen keiner Strahlung ausgesetzt. Die Studienteilnehmer der ersten Gruppe brauchten länger, um in die erste Tiefschlafphase zu gelangen, und blieben kürzer in der tiefsten Phase. **Die Forscher vermuten, dass die Strahlung das Stresssystem des Gehirns aktiviert und dadurch Menschen konzentrierter werden lässt, was zu Schlafproblemen führt. Die Methodologie der Studie wurde zwar unter anderem von den Auftraggebern kritisiert, andere Studien über dieses Phänomen kamen jedoch zu ähnlichen Ergebnissen.** EB

https://www.focus.de/gesundheit/handstrahlung-verursacht-krebs-sie-schlafen-unruhig-das-koennte-am-handy-neben-ihrem-bett-liegen_id_10547388.html

Experte Jörn Gutbier

Sie schlafen unruhig? Das könnte am Handy neben Ihrem Bett liegen

Wohlfühlen wollen wir uns an unserem Schlafplatz. Für viele heißt das auch, das Handy immer griffbereit zu haben. Über Nacht laden viele das Handy auf dem Nachttisch gleich für den nächsten Tag. **Unbewusst zerstören sie damit die gesunde Schlafatmosphäre, denn Mobilfunkstrahlung schadet der Gesundheit und unserem Schlaf.**

Ob elektromagnetische Felder die Gesundheit schädigen oder nicht, ist weiterhin umstritten. **Die Krebsauslösende Wirkung von hochfrequenter Strahlung, die das Handy beim Aufbau zum Mobilfunknetz aussendet, ist jedoch weitgehend anerkannt.**

"Strahlung der Mobilfunkgeräte kann Krebs auslösen"

Auch die Nachttischlampe wird unterschätzt. Sie kann extrem starke elektrische Wechselfelder produzieren, je nach Ausstattung der Kabel und Stecker. Es hilft genügend Abstand zu halten oder einen abschaltbaren Stecker zwischenschalten.

"Das Hauptproblem ist, dass die Strahlung den Schlaf beeinflussen kann"

Im Schlaf ist der Mensch am empfindlichsten. Dort soll Erholung stattfinden und hohe Strahlung am Schlafplatz kann das verhindern. Bei empfindlichen Menschen können sogar Schlafstörungen auftreten. Also besser das Handy in den Flugmodus schalten und den Ladevorgang auf einen anderen Zeitpunkt verschieben.

Elektrosmog Vorsorge zuhause: Was hat Elektrosmog mit unserem Schlaf zu tun?

Die Deutschen schlafen immer schlechter. Verschiedene Befragungen und Studien zeigen, dass immer mehr Menschen unter **Ein- und Durchschlafstörungen**, und ein immer größerer Anteil der Bevölkerung sogar an **schweren Insomnien** leidet. Die Gesundheitsreports der großen Krankenkassen zeigen Alarmierendes: **Hochgerechnet auf die Bevölkerung schlafen etwa 34 Millionen Menschen schlecht. Doch was macht guten Schlaf eigentlich aus? Und was hat Elektrosmog mit unserem Schlaf zu tun? Was macht unser Gehirn im Schlaf?**

Im Schlaf regeneriert unser Körper. Um erholt aufzuwachen, durchläuft unser Gehirn im Schlaf verschiedene Zyklen, in denen völlig **unterschiedliche Gehirnwellen**, messbar in einem EEG – vorherrschen. Unsere Hirnströme teilen sich im Schlaf in 3 verschiedene Arten von Gehirnwellen auf, die unterschiedliche Frequenzen zeigen:

- **Deltawellen** mit einer Frequenz von 1 – 3 Hz treten vor allem im Tiefschlaf auf. Sind wir wach, werden diese Wellen nur extrem selten gemessen. In der Tiefschlafphase werden in unserem Körper Heilungsprozesse gesteuert, sie hat außerdem eine große Bedeutung für die Funktionstüchtigkeit des Immunsystems. Im Tiefschlaf werden auch Wachstumshormone ausgeschüttet.
- **Thetawellen** zeigen eine Frequenz von 4 – 7 Hz. Sie kennzeichnen die Leichtschlafphase, in der wir zwar schlafen, aber leicht geweckt werden können. Im Wachzustand treten Thetawellen bei Trancezuständen oder in Meditation auf. Forscher zeigen, dass unser Gehirn in diesem Zustand besonders aufnahmefähig ist und eine erhöhte Lern- und Erinnerungsfähigkeit zeigt – sofern man nicht schläft. Bei Kindern treten Thetawellen in der Gehirnaktivität bis zu einem Alter zwischen 10 und 12 Jahren teilweise sogar dauerhaft auf.
- **Alphawellen** mit einer Frequenz von 8-10 Hz dominieren während dem Einschlafen und kennzeichnen ein Stadium zwischen Schlaf und Wachen. Jeder Mensch wacht in der Nacht mehrmals auf – ohne sich am nächsten Morgen überhaupt an diese kurzen Wachphasen zu erinnern. Auch in diesen Wachphasen dominieren Alphawellen.

Unsere **Wachphase** wird dagegen dominiert von **Betawellen**. Diese Wellen zeigen ein breites Frequenzspektrum von 13 bis über 100 Hz. Diese können fein unterschieden werden zwischen entspannter Aufmerksamkeit (12 – 15 Hz), gerichteter Aufmerksamkeit nach außen (15 – 18 Hz) sowie Angst oder Stress (18 – 35 Hz). Bei noch höheren Frequenzen, die bei körperlichen und geistigen Spitzenleistungen gemessen werden können spricht man auch von **Gammawellen**, die einen Bereich von 35 – 100 Hz oder sogar etwas höhere Frequenzen abdecken.



Welche Schlafphasen gibt es?

Unser Schlaf ist grob in 2 Phasen gegliedert, die **REM-Phase**, in der wir intensiv träumen und die **Non-REM-Phase**. Die Non-REM-Phase ist wiederum unterteilt in 3 weitere Stadien:

- Die Einschlafphase, in der Alphawellen langsam zu Thetawellen wechseln
- Die Leichtschlafphase, in der Thetawellen dominieren
- Die Tiefschlafphase, aus der wir nur schwer geweckt werden können und in der Deltawellen vorherrschen.

Die REM-Phase ist gekennzeichnet von schnellen Augenbewegungen unter den geschlossenen Augenlidern (Rapid Eye Movement). Die Muskelaktivität ist stark vermindert, allerdings kann unwillkürliches Muskelzucken auftreten. Die Atemfrequenz ist in dieser Schlafphase erhöht. In der REM-Phase treten vor allem Thetawellen, aber auch Alpha- und Betawellen (die im Wachen vorherrschen) auf.

Um erholsam zu schlafen, durchläuft unser Körper **jede Nacht mehrere Schlafzyklen**: Nach dem Einschlafen werden Leicht- und Tiefschlafphase ein bis mehrere Male durchlaufen, der **Schlafzyklus wird dann von einer REM-Phase abgeschlossen**. Ein solcher Zyklus dauert etwa 90 Minuten an und wird pro Nacht 4–6-mal durchlaufen. Häufig wachen wir zwischen zwei Schlafzyklen sogar kurz auf.

Welchen Einfluss hat Elektromog auf unseren Schlaf?

Niederfrequente elektrische und magnetische Gleich- und Wechselfelder sowie hochfrequente elektromagnetische Strahlung zeigen jeweils – so wie unsere Gehirnwellen – spezifische Frequenzen.

Melatonin ist das sogenannte Schlafhormon, sein Gegenspieler, das Cortison dominiert dagegen unsere Wachphasen. Melatonin wird stark durch Licht bestimmt, Lichtverschmutzung (vor allem durch kurzwelliges, blaustichiges Licht), aber auch niederfrequente Felder beeinflussen die Melatoninproduktion. Durch die Ausschüttung von Melatonin wird unsere Körpertemperatur und unser Blutdruck gesenkt. Der Körper

“fährt herunter”. Das sorgt dafür, dass wir besser einschlafen können und schnell zur Ruhe kommen.

Hochfrequente Strahlung hat nachweislich einen Einfluss auf die Aktivität unseres Gehirns im Schlaf. Eine **halbstündige Exposition mit hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung** vor dem ins Bett gehen ist ausreichend, um im nachfolgenden Schlaf Effekte zu messen. Diese Effekte konnten durch [P. Achermann et al.](#) In verschiedenen Studien immer wieder gemessen werden. Welchen genauen Einfluss dies auf unser Schlafverhalten hat, und ob dadurch gesundheitliche Auswirkungen entstehen, ist allerdings noch nicht abschließend erforscht.

Quellen hochfrequenter Strahlung sind vor allem **Smartphones, Tablets etc. und (Funk-)Sendemasten**. Sie arbeiten mit Frequenzen in Bereichen von ~390 MHz bis ~5,8 GHz. WLAN arbeitet typischerweise mit Frequenzen im 2,4-GHz-Bereich sowie im 5-GHz Bereich. Allerdings kennzeichnet die meisten WLAN Router auch extrem niederfrequente Impulse mit einer **Frequenz von 10 Hz** aus. Diese liegen direkt im Bereich der Hirnfrequenzen im Schlaf-Wach Zyklus. Ebenfalls sind diese Impulse auch für das typische WLAN ”Knatter” Geräusch verantwortlich, wenn eine Audioanalyse bei einer Elektrosmog-Messung durchgeführt wird. Speziell diese 10 Hz Impulse werden von Forschenden kritisch betrachtet und führen beispielsweise zu **messbaren Effekten im EMG** (Elektromyogramm) von Probanden.

Fazit

Elektrosmog hat nachweislich **Effekte auf den Menschen**. Zwar spüren die meisten Menschen diese Effekte gar nicht körperlich, dennoch haben hoch- und niederfrequente elektrische und magnetische Strahlenbelastung messbare Wirkungen. Gerade im Jahrzehnt der Schlaflosigkeit sollte jeder Mensch auf eine **gute Schlafhygiene** achten und **Störquellen aus dem Schlafzimmer verbannen**. Einen Überblick über **deine individuelle Belastungssituation im Schlafzimmer** kannst du mit einer Messung erlangen. Wir bieten präzise Messgeräte auch für private Anwender. **Schütze dich und deine Familie** und verschaffe dir jetzt Gewissheit!

Burn Out



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

Ulrich Warnke und Peter Hensinger

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 Mangel an ATP (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 Mitochondropathie. **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 Kommunikationstechnologie (Mobilfunkmasten, Handys, WLAN u.a.) führt ebenso zu Zellstress. Es besteht eine Wechselwirkung zwischen der Stressauslösung durch Lebensumstände, Magnetfelder 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).**

Schlüsselwörter: Burn-out, Elektromagnetische Felder, Mobilfunk, Stress, Chronic Fatigue Syndrome (CFS), chronische Entzündung, chronische Multisystemerkrankung (CMI), Acquired Energy Dyssymbiosis Syndrom (AEDS)

Anstieg der chronischen Multisystemerkrankungen

Die Definition von Erschöpfungszuständen, Niedergeschlagenheit, Antriebslosigkeit als pathologischer Zustand wird in der Medizingeschichte vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Entwicklungen diskutiert, so wurden sie als Melancholie, Schwermut, Neurasthenie, Depression (EHRENBURG 2009) und heute als Burn-Out-Syndrom bezeichnet. Eine zentrale Rolle spielt dabei immer der Stress. Benkert definiert zeitgemäß: „Das Burnout-Syndrom ist eine spezifische Folge von Dauerstress.“ (BENKERT 2009). Burn-

Out gehört zu den chronischen Beschwerdebildern (GEUENICH & HAGEMANN 2012) mit steigender Prävalenz in der Gruppe der so genannten chronischen Multisystemerkrankungen (CMI: chronic multisystem illness) (siehe Abb. 1). Beschwerdebilder mit diffuser Symptomatik sind

- MCS (Multiple Chemical Sensitivity),
- CFS (Chronic Fatigue Syndrom),
- BOS (Burn Out Syndrom),
- PTSD (Posttraumatic Stress Disorder),
- Fibromyalgie-Syndrom.

Abstract**Increasing incidence of burn-out due to technologically generated magnetic and electromagnetic fields of mobile telephony and other wireless communication**

Burn-out syndrome (BOS) is a psychosomatic stress disorder. Exogenous stress leads to oxidative cellular stress, the development of extremely large quantities of free oxygen radicals, nitrogen radicals and follow-on products (ROS/RNS). This leads to mitochondrial metabolism dysfunction, which leads to a lack in ATP (adenosine triphosphate) and as a consequence to a reduced performance of the cell. Lack of ATP is a crucial factor in BOS, as well as in Chronic Fatigue Syndrome (CFS). A crucial element in the multi-system disease BOS is inflammation as a consequence of nitrosative and oxidative stress, as well as the acquired mitochondriopathy. Weak magnetic fields from the environment (such as from transformers of devices) and various high frequency resonances increase the yield of free radicals and of follow-up products with toxic effects. The non-ionizing radiation of mobile telephony and the wireless communication technology (mobile phone masts, mobile phones, Wi-Fi, etc.) also lead to cellular stress. There is an interaction between the trigger of the stress through certain circumstances in life, magnetic fields and radiation from mobile telephony and other wireless communication. The affected person suffers from functional impairments and diseases, and if these are hereditary, he will pass them on as pre-existing damage to the next generation, such as in the case of „Acquired Energy Dyssymbiosis Syndrome“ (AEDS).

Keywords: burn-out, electromagnetic fields, mobile telephony, stress, Chronic Fatigue Syndrome (CFS), chronic inflammation, chronic multisystem illness (CMI), Acquired Energy Dyssymbiosis Syndrome (AEDS)

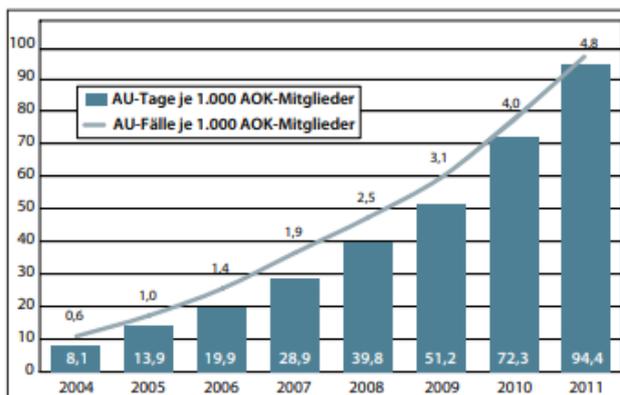


Abb. 1: Burn-out: Zahl der Diagnosen steigt rasant (WIDO 2012)

Die Häufigkeit von CMI - Erkrankungen wird auf mindestens 25 % der Bevölkerung westlicher Industriestaaten geschätzt - bei steigender Tendenz. Alleine für CFS wird in den USA eine Prävalenz von 522 Fällen pro 100.000 bei Frauen und 291 pro 100.000 bei Männern angegeben (AACFS 2003). Damit übersteigt nach einer Studie der Universität Chicago die Häufigkeit von CFS bei weitem die von HIV Infektionen (125/100.000), Lungenkrebs (43/100.000) oder Brustkrebs (26/100.000) (JASON et al. 1999).

Bei der Pathogenese von CMI - Syndromen und allen CMI-assoziierten Beschwerdebildern sind Freie Radikale und Entzündungen im Zusammenhang mit dem Immunsystem beteiligt.

Oxidativer Stress im Fokus

Allgemein bekannt und wissenschaftlich anerkannt ist die zentrale Rolle von Oxidativem Stress: „Lebensprozesse in Zellen erfordern ein reduzierendes Milieu, das mit Hilfe einer Vielzahl anti-oxidativer Enzyme aufrechterhalten werden muss... Verschiebt sich im Organismus das Gleichgewicht zu Gunsten von oxidativen Prozessen, so spricht man von oxidativem Stress. Oxidativer Stress wird unter anderem mit der Alterung von Körperzellen in Verbindung gebracht. Weiterhin gilt eine starke Anreicherung von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) bei gleichzeitigem Abfall der Konzentration des körpereigenen Antioxidans Glutathion als bekannte Ursache für akute und chronische degenerative Erkrankungen wie Schlaganfall, Arteriosklerose, Diabetes, Alzheimer und Parkinson“ (HELMHOLTZ ZENTRUM 2008). Das Robert Koch-Institut bestätigte diese Zusammenhänge (RKI 2008).

Bei Personen mit Burn-Out-Syndrom werden Veränderungen u.a. folgender Zellfunktionen festgestellt (BAUR 2012, BIEGER 2012, MÜLLER 2012, VON BAEHR 2012):

- Oxidativer Zellstress (ROS), chronische Inflammation, Stickoxidbildung führt zur erhöhten Bildung von Peroxynitrit,
- Reduktion des Status der körpereigenen Antioxidantien, v.a. der Superoxiddismutase (SOD2),
- Absenkung der ATP-Produktion, Minderung der Energiebereitstellung durch die Mitochondrien,
- Störungen in der neuroendokrinen Stressachse, Verlangsamung der Katabolisierung der Katecholamine, Modulierende Einflüsse auf das Neuroendokrinoimmunsystem.

Als Auslöser (Trigger) werden neben psychischem Stress Umwelttoxinen genannt, u.a. EMF (elektromagnetische Felder, siehe Abb. 2). Sowohl psychischer Stress wie auch toxische Umwelttoxine führen zu Zellstress (= Oxidativer Stress), in der Wechselwirkung ein Erklärungsmodell für das Ansteigen des Burn-Out.

Parallelen zwischen biologischen Stresssymptomen und biologischen Schädigungen durch Mobilfunkstrahlung

Warum müssen wir fürchten, dass diese Phänomene der allgemeinen Leistungseinbuße unter anderen Ursachen kausal auch dem überall verbreiteten Mobil- und Kommunikationsfunk zuzu-

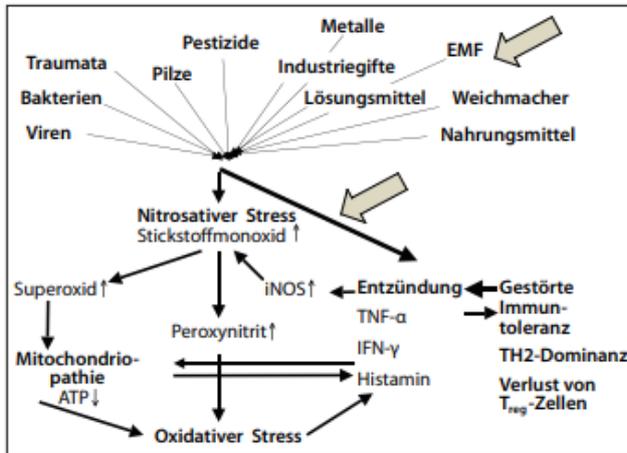


Abb. 2: Pathogenese von Inflammation, Mitochondriopathie und nitrosativem Stress als Folge der Einwirkungen von Triggerfaktoren (VON BAEHR 2012)

Unnatürliche Umwelt und wenig Schutz

Alle Lebewesen, insbesondere alle Organismen in der Atmosphäre, stecken in einem immer dichter werdenden Netz elektromagnetischer Schwingungen und elektrischer sowie magnetischer Felder. Satelliten zeigen, dass die höchste Intensität technisch erzeugter Strahlung über Europa liegt, etwas schwächer sind die USA und China belastet (LIGHT et al. 2001).

Die Aussagen der Verantwortlichen (Politiker, Betreiber, „Experten“) sind seit vielen Jahren immer gleich: „Es gibt nach derzeitiger wissenschaftlicher Erkenntnis keine Gefährdung der Menschen unterhalb der Grenzwert-Empfehlungen“. Sie stützen sich dabei in Deutschland auf die 26. Bundesimmissionsschutzverordnung. Der Bevölkerung wird von den Behörden stereotyp versichert, nach heutigem Wissen sei Mobilfunk sicher. Diejenigen Ergebnisse, die Effekte zeigen, seien nicht reproduzierbar. Menschen, die sich als elektrosensibel bezeichnen, seien Nocebos unterlegen, hätten

ordnen ist? „Digitalisierung unserer Welt“, das bedeutet für unsere Zellen seit ca. 1998 eine ständig ansteigende Belastung durch nicht-ionisierende Strahlung, an die sie nicht adaptiert sind. Es besteht eine Wechselwirkung zwischen der Stressauslösung durch Lebensumstände und durch Mobilfunkstrahlung. Die Forschungsergebnisse zu den Wirkungen der nicht-ionisierenden Strahlung auf die Zellen zeigen gleiche Wirkungsmechanismen wie die umweltmedizinische Burn-Out-Forschung (siehe Abb. 3).

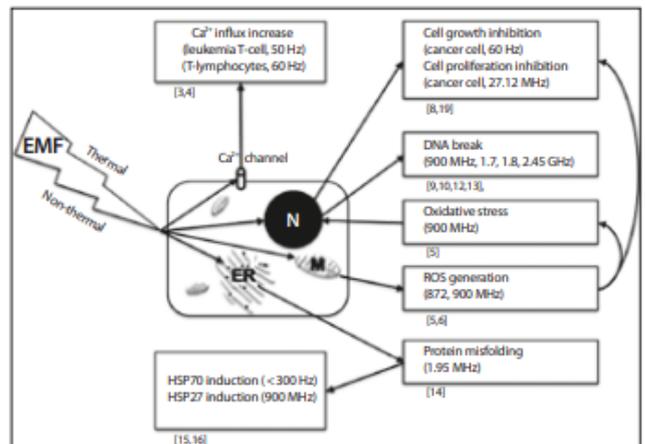


Abb. 3 Zusammenfassung der Effekte elektromagnetischer Felder auf der Zellebene (GYE & PARK 2012)

EMF: elektromagnetisches Feld; N: Nucleus; ER: Endoplasmatisches Retikulum; M: Mitochondrien

Die hochfrequenten elektromagnetischen Felder (HF-EMF) greifen störend in Zellprozesse ein:

- EMF erzeugen eine Überproduktion von zellschädigenden Freien Radikalen und stark reagierenden Sauerstoff-, sowie Stickstoffverbindungen, die wiederum die DNA schädigen können (s.u.).
- Die körpereigenen Abwehrstoffe – die endogenen Radikalfänger (Antioxidantien) – werden durch EMF geschwächt (s.u.).
- Die Reparatur von DNA-Schädigungen wird gehemmt (BELYAEV et al. 2005).
- EMF greifen störend in eine Zentrale unseres Stoffwechsels, die Mitochondrien und damit unserer Energieproduktion ein: sie schwächen die ATP-Produktion (SANDERS et al. 1980, 1984, 1985).
- Die Hemmung der ATP-Produktion schwächt das Gesamtsystem.

Die Mobilfunk-Befeldung löst eine krankmachende Spirale aus. EMF beschleunigen toxische Kaskaden.

„Das Krankheitsbild des „AEDS“ („Aquired Energy Dyssymbiosis Syndrom“) ... bezeichnet einen Mangel an Zellenergie – bei gleichzeitiger Entgleisung des Zellmilieus. Das führt zur „Mitochondriopathie“: Die Energiebildung ist blockiert; die Kraftwerke der Zellenergie verwandeln sich in ergiebige Quellen Freier Radikale“ (WARNKE 2007).

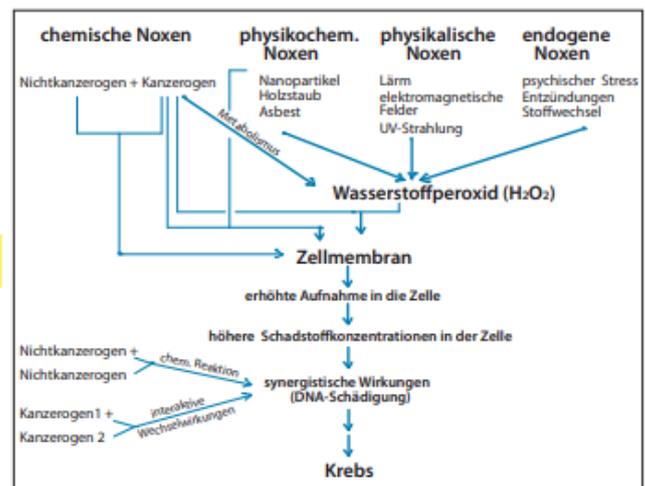


Abb. 4 Darstellung möglicher Kombinationswirkungen, die zu additiven und synergistischen DNA-Schädigungen führen, darunter auch elektromagnetische Felder (WITTE 2012)

eine psychische Störung. Und immer wieder kommt das vordergründige Argument: es gäbe keinen Wirkungsmechanismus einer Schädigung. Denn die Quantenenergie der Strahlung sei viel zu gering, liege mehrere Größenordnungen unter dem thermischen Rauschen; deshalb könne es keine Störungen oder Schädigungen im Organismus geben.

Tatsächlich würde man normalerweise erwarten, dass die biologische Antwort auf schwache und sehr schwache Magnetfelder und Hochfrequenzschwingungen des Mobil- und Kommunikationsfunks durch das – quantenenergetisch stärkere – thermische Rauschen innerhalb des Organismus maskiert wird. Denn bei Temperaturen von 20-40°C, wie sie im Organismus vorkommen, sind Moleküle und ihre Bausteine ständig in ungeordneter Bewegung. Ein energetisch geringerer Impuls kann diese Bewegungen nicht entscheidend verändern. Schädigende Effekte könne es demnach nicht geben, solange die angeblich schädigenden Felder in diesem Rauschen verschwinden und eine Temperaturerhöhung verhindert wird. Genau das garantieren die geltenden ‚Grenzwerte‘, und alle weltweit im Umfeld von Politik und Industrie arbeitenden ‚Experten‘ übernehmen einer vom anderen diese Argumentation.

Doch fatalerweise ist gerade dieser zentrale Punkt der Beschwichtigungsargumentation falsch. Es gibt nicht nur einen ‚denkbaren‘, sondern sogar einen vollkommen plausiblen Wirkungsmechanismus, der Erbgutschäden und alle anderen beschriebenen Symptome auch bei so energiearmen athermischen Feldern erklären kann, also völlig unabhängig von einer erhöhten Temperatur. **Es ist die Generierung Freier Radikale durch die nicht-ionisierende Strahlung des Mobilfunks, die Zerstörungen in Körperzellen und Genen provozieren.**

Wie also ist die Argumentation zur Krankheitsgenerierung durch Mobil- und Kommunikationsfunk?

Fakt 1: Noch nie zuvor gab es in der Erdatmosphäre so dichte elektrische und magnetische Felder und eine elektromagnetische Dauer-Strahlung technischen Ursprungs und sie nimmt kontinuierlich weiter zu.

Fakt 2: Entzündungen, ausgelöst durch Oxidativen Stress und ihre Folgen als Herz-Kreislauf-Erkrankungen (wie Infarkte, Arteriosklerose u.a.), sind in Industrienationen Todesursache Nr. 1, dicht gefolgt von Tumorerkrankungen (siehe Abb. 4). Auch Alzheimer, Parkinson, Diabetes, Amyotrophe Lateralsklerose u.a. zeigen Wachstumstendenz.

Frage: Gibt es einen kausalen Zusammenhang über die bisher bekannten Risikofaktoren hinaus?

Zahlreiche konsistente wissenschaftlich erbrachte Hinweise belegen, dass die Strahlung des Mobil- und Kommunikationsfunks und Magnetfelder vermehrt ROS/RNS im Organismus generieren können, dies sowohl im magnetischen Niederfrequenz- als auch im elektromagnetischen Hochfrequenzfeld. Die Energie dieser wirksamen Felder liegt mehrere Größenordnungen unterhalb der mittleren Energie des thermischen Rauschens (FRIEDMAN et al. 2007).

Mobilfunk-induzierte Steigerung von Freien Radikalen: NO und reaktiven nitrogenen Spezies (RNS)

Das 900 MHz Mobilfunkfeld induzierte erhöhte Stickstoffmonoxid (NO)-Level im Gehirn von Ratten. Auch Malondialdehyd (MDA), Xanthin Oxidase (XO) Aktivität und Adenosin Desaminase (ADA)-Aktivität waren erhöht. Gleichzeitig sanken im Gehirn Superoxid-Dismutase (SOD)-, Gluthation-Peroxidase (GSH-Px)-Aktivitäten. Diese ungünstigen Veränderungen konnten durch geeignete Dosen von Ginkgo biloba-Extrakt als Antioxidanz verhindert werden (ILHAN et al. 2004; ähnliche Ergebnisse siehe OZGÜNER et al. 2005, 2006, PAREDI et al. 2001, YARIKTAS et al. 2005).

Mobilfunk-induzierte Steigerung der reaktiven Sauerstoffspezies (ROS)

Eine Vielzahl von Einzel-Studien weisen die Generierung von Oxidativem Stress durch nicht-ionisierende Strahlung nach. Die Studie von MOUSTAFA et al. 2001 ergab, dass ein 900 MHz Mobilfunkfeld oxidativen Stress erzeugt, indem es die Lipid-Peroxidation erhöhte und Antioxidase-Aktivitäten belastete. Das passierte bereits bei den untersuchten erwachsenen Männern, während das Mobiltelefon in der Jackentasche im Standby-Modus steckte. Die Blutplasma-Level von Lipid-Peroxid stiegen signifikant nach 1, 2, 4 Stunden Standby-Betriebs. Die Aktivitäten der Radikal-Scavenger SOD und GSH-Px in den menschlichen Erythrozyten waren reduziert. In der Zusammenfassung heißt es:

„Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass akute Exposition bei hochfrequenten Feldern von Handys den oxidativen Stress durch freie Radikale durch Erhöhung der Lipidperoxidation modulieren und die Aktivierung von Superoxiddismutase und Gesamt-Glutathionperoxidase vermindern könnte. Die Ergebnisse untermauern deswegen die Wechselwirkung von hochfrequenten Feldern von Handys mit biologischen Systemen“ (MOUSTAFA et al. 2001, Summary EMF-Portal).

Ein 900 MHz Mobilfunkfeld wurde für 1, 3, 5 und 7 Minuten auf eine Blutplättchen-Suspension gestrahlt. Nach 1, 5, 7 Minuten stieg Malonaldehyd (MAD) an, gleichzeitig sank jeweils die SOD-Aktivität. Bei 3 Minuten ergab sich vorübergehend das umgekehrte Bild (STOPCZYK et al. 2002). Das 930 MHz Mobilfunkfeld steigerte den reaktiven Sauerstoffspezies (ROS)-Level in Ratten-Lymphozyten erst dann, wenn die Zellen mit Eisen-Ionen behandelt wurden (ZMYSLONY et al. 2004).

Eine Studie des Department of Environmental and Radiological Health Sciences, USA, fand, dass der Melatoninspiegel – ein wirksames Antioxidans – sich bei Handytelefonierern bei Gesprächslängen über 25 Minuten deutlich absenkte (BURCH et al. 2002). Das Mobilfunkfeld steigerte im Rattengehirn die Malondialdehyd (MAD)-Konzentration, nicht aber die Phospholipide und p53-Immunreaktion (DASDAG et al. 2004, 2009).

1800 MHz-Strahlung erzeugt Schäden in der mtDNA. Diese Forschungsarbeit wurde vom chinesischen Staat finanziert. In dieser Arbeit wurden DNA-Schäden in Mitochondrien der Nervenzellen der Hirnrinde von Ratten nachgewiesen, die durch

mit 217 Hz gepulster Mobilfunkstrahlung hervorgerufen worden waren. Die 1800-MHz-Strahlung verursachte die Schädigungen durch Bildung von reaktiven oxidativen Substanzen (ROS), die verantwortlich sind für verschiedene Krankheiten im Nervensystem (XU et al. 2010).

Weitere Forschungsergebnisse bestätigen, dass HF-EMF Oxidativen Stress erzeugt, auch bei Leistungsflussdichten weit unterhalb der Grenzwerte (ATASOY et al. 2012, AYATA et al. 2004, AYDIN & AKAR 2011, CAMPISI et al. 2010, CEYHAN et al. 2012, ELHAG et al. 2007, ESKEMAYA et al. 2011, GULER et al. 2010, GUMRAL et al. 2009, GUNEY et al. 2007, KESARI et al. 2010, 2011, 2012, KIHRAZOVA et al. 2012, KOYU et al. 2005, LU et al. 2012, OKTEM et al. 2005, OZGUR et al. 2010, SOKOLOVIC et al. 2008, YAO et al. 2008, YUREKLI et al. 2006). Siehe auch die zusammenfassende Arbeit von Desai et al., die auch einen detaillierten Wirkmechanismus skizzieren (DESAI et al. 2009).

Wirkungen auf das endokrine System

Zunehmend liegen Ergebnisse über Auswirkungen der Mobilfunkstrahlung auf die Stresshormonachse vor. Mehrere Studien weisen Wirkungen auf das endokrine System nach (AUGNER et al. 2010, BUCHNER & EGER 2011, DJERIDANE et al. 2008, ESMEKAYA et al. 2010, MEO et al. 2010, MISA AGUSTINO et al. 2012, SAROOKHANI et al. 2011, SEYEDNOUR & CHEKANIAZAR 2011, VANGELOVA & ISRAEL 2005). Eine systematische Auswertung dazu steht aus.

Elektronenübertragende Enzyme sind magnetosensibel

Die Stimulierung von Freien Radikalen – einschließlich NO – durch physikalische Felder und Strahlung ist also wissenschaftlich verlässlich gesichert. Doch kritisch betrachtet beweist das noch keine Schädigungen, solange der primäre Wirkungsmechanismus unbekannt ist. Ein Verbindungsglied, das die schädigende Wirkung erklärt, zeigten Friedman et al.. Das Enzym NADH-Oxidase zeigt eine hohe – und durchaus reproduzierbare – Sensibilität für magnetische und elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen. Friedman et al. fanden heraus, dass eine Exposition von Rattenzellen mit HF-EMF zu einer sofortigen Aktivierung des Enzyms NADH-Oxidase führt, was eine gesteigerte Produktion von Freien Radikalen bewirkt und die Studie weist einen Wirkmechanismus nach: *„Die Studie skizziert einen detaillierten molekularen Mechanismus, wie elektromagnetische Felder mit Mobilfunk-Frequenz eine kurzfristige MAPK-Aktivierung einleiten und dadurch Transkription und andere zelluläre Prozesse induzieren...Dabei wird die erste Stufe in der Zellmembran durch die NADH-Oxidase vermittelt, die schnell reaktive Sauerstoffspezies generiert“* (FRIEDMAN et al. 2007, nach EMF-Portal).

Noch in anderer Hinsicht ist die NADH Oxidase bedeutsam. Sie wird auch im Zellkern gefunden und kann dort – in Abhängigkeit vom Redox-System – die Genexpression steuern, aber auch Gene schädigen (USHIO-FUKAI 2006).

Die schwere pathologische Entgleisung kommt dadurch zustande, dass die durch Magnetfeld und Strahlungseinfluss

zusätzlich entstandenen reaktiven Sauerstoff-Spezies (ROS), wie Superoxid-Radikal und Wasserstoff-Peroxid, sich mit dem verstärkt produzierten NO zu dem äußerst giftigen Peroxinitrit verbinden, dieses wiederum mit Wasserstoffen zu weiterem Wasserstoff-Peroxid reagiert (s. Abb.1).

Die Übereinstimmung der Kaskade, durch Magnetfeld und Strahlungseinfluss ausgelöst, mit den Ergebnissen der Burn-Out Forschung ist offensichtlich. Müller schreibt in „Erschöpfung aus Sicht der klinischen Umweltmedizin“:

„Die Situation wird dann besonders kritisch, wenn es durch den Einfluss von Umwelttoxinen und/oder verstärkte Entstehung von Peroxinitrit zu einer Beeinträchtigung der Funktion der Mitochondrien kommt. Diese sind für die Bildung des Energieträgers Adenintriphosphat (ATP) verantwortlich. Es spricht vieles dafür, dass die passagere funktionelle Beeinträchtigung der Mitochondrien dem als Burn-out bezeichnenden Krankheitsbild entspricht, während die dauerhafte Schädigung der Mitochondrien-DNA durch Noxen das Chronische Erschöpfungssyndrom (CFS) bedingt“ (MÜLLER 2012).

Bereits 1985 ergab die Studie von Sanders und Kollegen ein Absinken der Produktion von ATP durch schwache Mikrowellenbefeldung (athermischer Effekt): *„Da die Gehirn-Temperatur nicht anstieg, kamen die durch Mikrowellen hervorgerufenen Erhöhungen von NADH und Verminderungen der ATP und Kreatinphosphat-Konzentrationen nicht aufgrund von Hyperthermie zustande. Dies deutet auf einen direkten Wechselwirkungs-Mechanismus hin. Dies stimmt mit der Hypothese überein, dass Mikrowellen die Funktion der mitochondrialen Elektronentransportkette zur ATP-Produktion hemmen“* (SANDERS et al. 1985, nach Summary EMF-Portal).

Beide Ansätze (Mobilfunkforschung, Burn-Out-Forschung) weisen darauf hin, dass die mitochondriale Dysfunktion durch die Schädigung mitochondrialer Funktionskomplexe durch ROS/RNS entsteht: *„Mitochondropathien führen zur progressiven Inaktivierung der Atmungskette und der anderen mitochondrialen Funktionen und in der Folge zu schwerwiegenden Neuropathien, Enzephalopathien, Kardio-/ Myopathien und Endokrinopathien“* (BIEGER 2012).

Verlängerung der Existenzzeit von Freien Radikalen

Diese pathologische Kaskade wird durch EMF verstärkt, denn selbst sehr kleine Magnetfeldstärken beeinflussen chemische Reaktionen und verlängern die Lebenszeit der Freien Radikale (BROCKLEHURST & MCLAUCHLAN 1996, NEITZKE 2012, WARNKE 2009). Das Modell von Scaiano et al. lässt erkennen, dass im Magnetfeld die Radikal-Konzentration steigt. Die Halbwertszeit der Radikale ist verlängert (SCAIANO et al. 1994). Die Möglichkeiten der Radikal-Reaktionen sind damit vergrößert. Die Lebensdauer Freier Radikaler wird im Magnetfeld so verlängert, dass der Elektronentransfer innerhalb der DNA beeinflusst werden kann, damit ändert sich auch die Proteininduktion (MOHTAT et al.1998). Magnetfelder verlängern die Lebenszeit von Freien Radikalen, indem sie bei Triplet-Radikalen das Intersystem-Crossing verhindern (CHIGNELL & SIK 1995, WARNKE 2009).

Zur Frage von Gesundheitsstörungen und Schädigungen

Der nachgewiesene Wirkmechanismus von Friedman et al. (2007) ist auch deshalb so wichtig, weil er zeigt, dass die subjektiven Leiden vieler Menschen eine gut erklärbare biologische Grundlage haben. Wer sich die nachfolgend beschriebenen Kaskaden der Wirkung vergegenwärtigt, versteht besser, warum ‚Elektrosmog‘ schadet.

— Funktionsstörungen und Krankheitsbilder

Elektromagnetisch induzierte übermäßige ROS/RNS-Stimulation lässt sich in drei Wirkungsbereiche differenzieren, die nacheinander durchlaufen werden:

1. Stimulierung von Freien Radikalen,
2. Stimulierung von hochtoxischem Peroxynitrit,
3. Stimulierung von hochtoxischem Peroxid-Radikal.

Die Folgen dieser Prozesse sind gravierend: Zellbestandteile werden zerstört; die mit der Nahrung aufgenommenen Antioxidanzien und die vom Organismus selbst hergestellten elektronenreichen Stoffe werden verbraucht; das schädliche Cholesterin steigt an. Der Mensch fühlt sich müde, verspannt, kämpft mit diversen Entzündungen und einer damit verbundenen Palette an Erkrankungen, die Parallelen zum Burn-Out-Syndrom aufweisen.

Das ‚Acquired Energy Dyssymbiosis Syndrom‘ (AEDS)

Das durch Strahlenbelastung ausgelöste Krankheitsbild des ‚Acquired Energy Dyssymbiosis Syndroms‘ (‚Erworbenes Energie-Dyssymbiose-Syndrom‘) bezeichnet einen Mangel an Zellenergie – bei gleichzeitiger Entgleisung des Zellmilieus. Das führt zur ‚Mitochondriopathie‘: Die Energiebildung (ATP) ist blockiert; die Kraftwerke der Zellenergie verwandeln sich in ergiebige Quellen für Freie Radikale. Die Veränderungen haben schwerwiegende Folgen:

1. Entzündungsprozesse breiten sich aus und setzen weitere Stoffe frei, die bei Überdosierung schädlich wirken (Tumornekrosefaktor TNF α und immer wieder Stickstoffmonoxid). Dabei sollte man auch im Blick haben, dass Entzündungen in unserer Industriegesellschaft laufend zunehmen, und dass Arteriosklerose wie Herzinfarkt – die Todesursache Nummer 1 – letztlich auf Entzündungen basieren. Diese Sicht hat sich heute in der wissenschaftlich tätigen Ärzteschaft bereits durchgesetzt.

2. Aerobe Glykolyse (Glykolyse trotz vorhandenem Sauerstoff) wird als ‚Notstromaggregat‘ aktiviert – was wiederum verbunden ist mit:

- Stimulation von Proto-Onkogenen (Vorstufen von Krebsgenen)
- erhöhter Freisetzung von Superoxid-Radikalen
- Laktatazidose (Übersäuerung).

3. Schließlich mutiert das Genom der Mitochondrien. Gerade diese pathologische Veränderung kann aber mütterlicherseits

auch vererbt werden. Sie belastet die Nachkommen und geht in den Erbgang der Generationen ein.

Das ist der Zustand bei immer mehr Personen innerhalb unserer belasteten Umgebung. Er kann sich als Burn-Out-Syndrom oder als Elektrohypersensibilität äußern. Diese pathologische Kaskade macht deutlich, dass die nichtionisierende Strahlung des Mobilfunks nicht direkt Zellschäden wie die ionisierende Strahlung verursacht, sondern auf indirektem Weg über die Generierung freier Radikale an der Auslösung vieler Krankheiten, die auf oxidativem Stress beruhen, beteiligt ist, und damit das Burn-Out-Syndrom verursachen oder verstärken kann.

H.-P. Neitzke (ECOLOG-Institut) schreibt: *„Mit der gegenwärtigen und der in absehbarer Zeit zur Verfügung stehenden Technik werden die AACC-Visionen einer allgegenwärtigen, jederzeit verfügbaren Informations- und Kommunikationstechnik nicht gesundheitsverträglich zu realisieren sein“* (NEITZKE 2010, EMF-Monitor 6/2010).

(Anmerkung: Eine ausführliche Fassung dieses Artikels erscheint als Forschungsbericht, herausgegeben von der Kompetenzinitiative e.V. und Diagnose-Funk e.V. zum Download auf www.kompetenzinitiative.net und www.mobilfunkstudien.de)

Kontakt:

Dr. rer. nat. Ulrich Warnke
Institut Technische Biologie & Bionik
c/o Internationales Bionikzentrum
Science Park 2 an Universität des Saarlandes
66123 Saarbrücken

Peter Hensinger
Diagnose-Funk e.V.
Umwelt- und Verbraucherorganisation
zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung
Bismarckstr. 63
70197 Stuttgart
Tel: 0049 (0) 711 638 108
peter.hensinger@diagnose-funk.de
www.diagnose-funk.de
www.mobilfunkstudien.de

Nachweise

AACFS - AMERICAN ASSOCIATION OF CHRONIC FATIGUE SYNDROME (2003): Sixth International Conference on Chronic Fatigue Syndrome, Fibromyalgia and Related Illnesses, January 30 - February 2, Chantilly, Virginia.

ATASOY HI, GUNAL MY, ATASOY P et al. (2012): Immunohistopathologic demonstration of deleterious effects on growing rat testes of radiofrequency waves emitted from conventional Wi-Fi devices. *J Pediatr Urol* 2/12.

AUGNER C, HACKER GW, OBERFELD G et al. (2010): Effects of Exposure to GSM Mobile Phone Base Station Signals on Salivary Cortisol, Alpha-Amylase, and Immunoglobulin. *Biomed Environ Sci* 23(3): 199 – 207.

AYATA A, MOLLAOGLU H, YILMAZ HR et al. (2004): Oxidative stress-mediated skin damage in an experimental mobile phone model can be prevented by melatonin. *J Dermatol* 31 (11): 878-883.

AYDIN B, AKAR A. (2011): Effects of a 900-MHz Electromagnetic Field on Oxidative Stress Parameters in Rat Lymphoid Organs, Polymorphonuclear Leukocytes and Plasma. *Arch Med Res* 42 (4): 261-267.

BAUR W. (2012): Psychotherapie bei CFS: Segen oder Sackgasse, *umwelt-medizin-gesellschaft* 25 (4): 248-252.

BENKERT O. (2009): Stress und Depression, zusammengefasst in: *Psychologie heute, compact: 95 ff.* [www.ottobenkert.de/Psychologie_Heute_StressundDepression.pdf], letzter Zugriff: 16.1.2013].

- BELYAEV IY, HILLERT L, PROTOPOPOVA M et al. (2005): 915 MHz microwaves and 50 Hz magnetic field affect chromatin conformation and 53BP1 foci in human lymphocytes from hypersensitive and healthy persons. *Bioelectromagnetics* 26 (3): 173-184.
- BIEGER WP. (2012): Mitochondriale Dysfunktion – Eine aktuelle Übersicht, *umwelt-medizin-gesellschaft* 25 (4): 238-243.
- BROCKLEHURSTB, MCLAUCHLANKA. (1996): Freeradical mechanism for the effects of environmental electromagnetic fields on biological systems. *Int J Radiat Biol*. Jan; 69 (1): 3-24.
- BUCHNER K, EGER H. (2011): Veränderung klinisch bedeutsamer Neurotransmitter unter dem Einfluss modulierter hochfrequenter Felder - Eine Langzeiterhebung unter lebensnahen Bedingungen. *umwelt-medizin-gesellschaft* 24 (1): 44-57.
- BURCH JB, REIF JS, NOONAN CW et al. (2002): Melatonin metabolic excretion among cellular telephone users. *Int. J. Radiat. Biol.* 78 (11), 1029-1036.
- CAMPISI A, GULINO M, ACQUAVIVA R et al. (2010): Reactive oxygen species levels and DNA fragmentation on astrocytes in primary culture after acute exposure to low intensity microwave electromagnetic field. *Neurosci Lett* 473 (1): 52-55.
- CEYHAN AM, AKKAYA VB, GULECOL SC et al. (2012): Protective effects of beta-glucan against oxidative injury induced by 2.45-GHz electromagnetic radiation in the skin tissue of rats. *Arch Dermatol Res* 304 (7): 521-527.
- CHIGNELL CF, SIK RH. (1995): Magnetic field effects on the photohemolysis of human erythrocytes by ketoprofen and protoporphyrin IX. *Photochem. Photobiol.* 62(1): 205-207.
- DASDAG S, AKDAG MZ, AKSEN F. (2004): Does 900 MHz GSM Mobile Phone Exposure Affect Rat Brain? *Electromagn Biol Med* 23 (3): 201-214.
- DASDAGS, AKDAGMZ, ULUKAYA E et al. (2009): Effect of mobile phone exposure on apoptotic glial cells and status of oxidative stress in rat brain. *Electromagn Biol Med* 28 (4): 342-354.
- DESAI NR, KESARI KK, AGARWAL A. (2010): Pathophysiologie der Mobilfunkstrahlung: Oxidativer Stress und Karzinogenese mit dem Studienschwerpunkt auf dem männlichen Fortpflanzungssystem, *umwelt-medizin-gesellschaft* 23 (3): 224-233.
- DJERIDANE Y, TOUITOU Y, DE SEZE R. (2008): Influence of electromagnetic fields emitted by GSM-900 cellular telephones on the circadian patterns of gonadal, adrenal and pituitary hormones in men. *Radiat Res* 169 (3): 337-343.
- EHRENBURG A. (2009): Das erschöpfte Selbst. Depression und Gesellschaft in der Gegenwart. Suhrkamp. Frankfurt.
- ELHAG MA, NABIL GM, ATTIA AM (2007): Effects of electromagnetic field produced by mobile phones on the oxidant and antioxidant status of rats. *Pak J Biol Sci* 10 (23): 4271-4274.
- ESMEKAYA MA, SEYHAN N, OMEROGLU S. (2010): Pulse modulated 900 MHz radiation induces hypothyroidism and apoptosis in thyroid cells: A light, electron microscopy and immunohistochemical study. *Int J Radiat Biol* 86 (12): 1106-1116.
- ESMEKAYA MA, OZER C, SEYHAN N. (2011): 900 MHz pulse-modulated radiofrequency radiation induces oxidative stress on heart, lung, testis and liver tissues. *Gen Physiol Biophys* 30 (1): 84-89.
- FRIEDMAN J, KRAUS S, HAUPTMAN Y et al. (2007): Mechanism of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies. *Biochem J* 405 (3): 559-568.
- GEUENICH K, HAGEMANN W. (2012): Kein Feuer ohne Rauch – Burnout erkennen, ansprechen und Hilfestellung geben, *umwelt-medizin-gesellschaft* 25 (4): 227-231.
- GÜLER G, TOMRUK A, OZGUR E, SEYHAN N. (2010): The effect of radiofrequency radiation on DNA and lipid damage in non-pregnant and pregnant rabbits and their newborns. *Gen Physiol Biophys* 29 (1): 59-66.
- GUMRAL N, NAZIROGLU M, KOYU A et al. (2009): Effects of Selenium and L-Carnitine on Oxidative Stress in Blood of Rat Induced by 2.45-GHz Radiation from Wireless Devices. *Biol Trace Elem Res* 132 (1-3): 153-163.
- GUNEYM (2007): 900 MHz radiofrequency-induced histopathologic changes and oxidative stress in rat endometrium: protection by vitamins E and C. *Toxicol Ind Health* 23 (7): 411-420.
- GYE MC, PARK CJ. (2012): Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system, *Clin Exp Reprod Med* 39 (1): 1-9, [<http://synapse.koreamed.org/DOLx.php?id=10.5653/cerm.2012.39.1.1>], letzter Zugriff: 16.1.2013].
- HELMHOLTZ-ZENTRUM (2008): Oxidativer Stress Mechanismus des Zelltods aufgeklärt. Pressemitteilung vom 3.9.2008; [<http://www.helmholtz-muenchen.de/news/pressemitteilungen-archiv/2008/pressemitteilung/article/18173/index.html>], letzter Zugriff: 16.1.2013].
- ILHAN A, GUREL A, ARMUTCU F et al. (2004): Ginkgo biloba prevents mobile phone-induced oxidative stress in rat brain. *Clin Chim Acta* 340 (1-2): 153-162.
- JASON LA, RICHMAN JA, RADEMAKER AW et al. (1999): A community-based study of chronic fatigue syndrome, *Arch Intern Med.* 159 (18): 2129-2137. doi:10.1001/archinte.159.18.2129. PMID 10527290, [<http://europepmc.org/abstract/MED/10527290/reload=0;jsessionid=iCaBaHVNMp8nM0hUlaaZ.18>], letzter Zugriff: 16.1.2013].
- KESARI KK, BEHARI J, KUMAR S. (2010): Mutagenic response of 2.45 GHz radiation exposure on rat brain. *Int J Radiat Biol* 86 (4): 334-343.
- KESARI KK, KUMAR S, BEHARI J. (2011): 900-MHz microwave radiation promotes oxidation in rat brain. *Electromagn Biol Med* 30 (4): 219 - 234.
- KESARI KK, BEHARI J. (2012): Evidence for mobile phone radiation exposure effects on reproductive pattern of male rats: Role of ROS. *Electromagn Biol Med* 31 (3): 213-222.
- KHIRAZOVA EE, BAIZHUMANOV AA, TROFIMOVA LK et al. (2012): Effects of GSM-Frequency Electromagnetic Radiation on Some Physiological and Biochemical Parameters in Rats. *Bull Exp Biol Med* 153 (6): 816-819.
- KOYU A, NAZIROGLU M, ÖZGÜNER F. (2005): Caffeic Acid Phenethyl Ester Modulates 1800 MHz Microwave-Induced Oxidative Stress in Rat Liver. *Electromagn Biol Med* 24(2): 135-142.
- LIGHT TE, SUSZCZYNSKY DM, JACOBSON AR. (2001): Coincident radio frequency and optical emissions from lightning, observed with the FORTE satellite. *J Geophysical Res* 106(D22): 28,223-28,231.
- LY US, HUANG BT, HUANG YX. (2012): Reactive Oxygen Species Formation and Apoptosis in Human Peripheral Blood Mononuclear Cell Induced by 900 MHz Mobile Phone Radiation. *Oxid Med Cell Longev* 740280.
- MEO SA, AL-DREES AM, HUSAIN S et al. (2010): Effects of mobile phone radiation on serum testosterone in Wistar albino rats. *Saudi Med J* 31 (8): 869-873.
- MISA AGUSTINO MJ, LEIRO JM, JORGE MORA MT et al. (2012): Electromagnetic fields at 2.45 GHz trigger changes in heat shock proteins 90 and 70 without altering apoptotic activity in rat thyroid gland. *Biol Open* 1 (9): 831-838.
- MOHTAT N; COZENS FL; HANCOCK-CHEN T et al. (1998): Magnetic field effects on the behavior of radicals in protein and DNA environments. *Photochem Photobiol Jan; Vol.* 67 (1), 111-118.
- MOUSTAFA YM, MOUSTAFA RM, BELACY A et al. (2001): Effects of acute exposure to the radiofrequency fields of cellular phones on plasma lipid peroxide and antioxidant activities in human erythrocytes. *J Pharm Biomed Anal* 26 (4): 605-608.
- MÜLLER KE. (2012): Erschöpfung aus Sicht der klinischen Umweltmedizin, *umwelt-medizin-gesellschaft* 25 (4): 232-237.
- NEITZKE H-P, VOIGT H, OSTERHOFF J. (2010): Elektromagnetische Expositionen in AACC-Umgebungen II. *EMF-Monitor* 6/10: 1-7.
- NEITZKE H-P. (2012): Einfluss schwacher Magnetfelder auf biologische Systeme: Biophysikalische und biochemische Wirkungsmechanismen. *EMF-Monitor* 4/12: 1-5.
- OKTEM F, ÖZGÜNER F, MOLLAOGLU H et al. (2005): Oxidative damage in the kidney induced by 900-MHz-emitted mobile phone: protection by melatonin. *Arch Med Res* 36 (4): 350-355.
- ÖZGÜNER F, ALTINBAS A, OZAYDIN M et al. (2005): Mobile phone-induced myocardial oxidative stress: protection by a novel antioxidant agent caffeic acid phenethyl ester. *Toxicol Ind Health* 21 (9): 223-230.
- ÖZGÜNER F, BARDAK Y, COMLEKCI S. (2006): Protective effects of melatonin and caffeic acid phenethyl ester against retinal oxidative stress in long-term use of mobile phone: A comparative study. *Mol Cell Biochem* 282(1-2): 83-88.
- OZGUR E, GÜLER G, SEYHAN N. (2010): Mobile phone radiation-induced free radical damage in the liver is inhibited by the antioxidants n-acetyl cysteine and epigallocatechin-gallate. *Int J Radiat Biol* 86 (11): 935-945.
- PAREDI P, KHARITONOV V, SA, HANAZAWA T et al. (2001): Local vasodilator response to mobile phones. Lokale Vasodilator-Antwort auf Handys. *Laryngoscope* 111 (1): 159-162.
- ROBERT KOCH-INSTITUT (2008): Oxidativer Stress und Möglichkeiten seiner Messung aus umweltmedizinischer Sicht. Mitteilung der Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 51: 1464-1482.
- SANDERS AP, SCHAEFER DJ, JOINES WT. (1980): Microwave effects on energy metabolism of rat brain. *Bioelectromagnetics* 1 (2): 171-181.

SANDERS AP, JOINES WT, ALLIS JW. (1984): The differential effects of 200, 591, and 2,450 MHz radiation on rat brain energy metabolism. *Bioelectromagnetics* 5 (4): 419-433.

SANDERS AP, JOINES WT, ALLIS JW. (1985): Effects of continuous-wave, pulsed, and sinusoidal amplitude-modulated microwaves on brain energy metabolism.

SAROOKHANI MR, ASIABANHA REZAEI M, SAFARI A et al. (2011): The influence of 950 MHz magnetic field (mobile phone radiation) on sex organ and adrenal functions of male rabbits. *Afr J Biochem Res* 5 (2): 65-68.

SCAIANO JC, COZENS FL, MACLEAN J. (1994): Model for the rationalization of magnetic field effects in vivo. Applications of the radical-pair mechanism to biological systems. *Photochem. Photobiol. Jun.*, 59 (6): 585-589.

SEYEDNOUR R, CHEKANIAZAR V. (2011): Effects of Exposure to Cellular Phones 950 MHz Electromagnetic Fields on Progesterone, Cortisol and Glucose Level in Female Hamsters (*Mesocricetus auratus*). *Asian J Anim Vet Adv*; 6 (11): 1084-1088.

SOKOLOVIC D, DJINDJIC B, NIKOLIC J et al. (2008): Melatonin Reduces Oxidative Stress Induced by Chronic Exposure of Microwave Radiation from Mobile Phones in Rat Brain. Erschienen in: *J Radiat Res* 49 (6): 579-586.

STOPCZYK D, GNITECKI W, BUCZYNSKI A et al. (2002): Effect of electromagnetic field produced by mobile phones on the activity of superoxide dismutase (SOD-1) and the level of malonyldialdehyde (MDA)—in vitro study. *Med Pr* 53 (4): 311-314.

USHIO-FUKAI M. (2006): Localizing NADPH Oxidase derived ROS. *sci. STKE* (349): re8 [DOI: 10.1126/stke.3492006re8], [http://europepmc.org/abstract/MED/16926363, letzter Zugriff: 16.1.2013].

VANGELOVA KK, ISRAEL MS (2005): Variations of melatonin and stress hormones under extended shifts and radiofrequency electromagnetic radiation. *Rev Environ Health* 20 (2): 151-161

VON BAEHR, V. (2012): Rationelle Labordiagnostik bei chronisch entzündlichen Systemerkrankungen. *umwelt-medizin-gesellschaft* 25 (4): 244-247.

WARNKE U. (2007): Bienen, Vögel, Menschen. Die Zerstörung der Natur durch Elektrosmog. Eine Schriftenreihe der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie Heft 1, Kompetenzinitiative e.V., Kempten.

WARNKE U. (2009): Ein initialer Mechanismus zu Schädigungseffekten durch Magnetfelder bei gleichzeitig einwirkender Hochfrequenz des Mobil- und Kommunikationsfunks, *umwelt-medizin-gesellschaft* 22 (3): 219-232 [http://mobilfunkstudien.de/downloads/warnke_umg_2009.pdf, letzter Zugriff, 16.1.2013].

WIDO – WISSENSCHAFTLICHES INSTITUT DER AOK (2012): Fehlzeiten-Report 2012. Zu viel berufliche Flexibilität schadet der Psyche. Pressemitteilung 16.8.2012. Berlin.

WITTE I. (2012): Krebs durch Kombinationen aus Chemikalien, physikalische Noxen und körpereigenem Stress. *umwelt-medizin-gesellschaft* 25 (2): 100-105.

XU S, ZHOU Z, ZHANG L et al. (2010): Exposure to 1800 MHz radiofrequency radiation induces oxidative damage to mitochondrial DNA in primary cultured neurons. *Brain Res* 1311: 189-196.

YAO K, WU W, WANG K et al. (2008): Electromagnetic noise inhibits radiofrequency radiation-induced DNA damage and reactive oxygen species increase in human lens epithelial cells. *Mol Vis* 14: 964-969.

YARIKTASM, DONERF, ÖZGÜNER F et al. (2005): Nitric oxide level in the nasal and sinus mucosa after exposure to electromagnetic field. *Otolaryngol Head Neck Surg* 132 (5): 713-716.

YUREKLI AI, OZKAN M, KALKAN T et al. (2006): GSM base station electromagnetic radiation and oxidative stress in rats. *Electromagn Biol Med* 25 (3): 177-188.

ZMYSLONY M, POLITANSKI P, RAJKOWSKA E et al. (2004): Acute exposure to 930 MHz CW electromagnetic radiation in vitro affects reactive oxygen species level in rat lymphocytes treated by iron ions. *Bioelectromagnetics* 25 (5): 324-328.

Anzeige

B U C H T I P P



Ihr Einkaufsführer für nachhaltigen Konsum und gutes Leben!

Jetzt NEU:
Ausgabe 7 für Niedersachsen und Bremen!
.... dort wo es Bio-Produkte gibt.

G U T S C H E I N :

... für kostenlose Exemplare, bitte gewünschte Ausgabe(n) ankreuzen, Ihre Adresse und € 1.45 Porto pro Buch an uns senden.

<input type="checkbox"/> Hamburg/Schleswig-Holstein	<input type="checkbox"/> Berlin/neue Bundesländer
<input type="checkbox"/> Nordrhein-Westfalen	<input type="checkbox"/> Niedersachsen/Bremen

Verlag Das grüne Branchenbuch
Lasbeker Straße 9 • 22967 Tremsbüttel • Tel. 04532-21402
Fax: 04532-22077 • www.gruenes-branchenbuch.de
service@gruenes-branchenbuch.de

Ökologisch, fair ...

144 Seiten ISBN 978-3-932309-34-2

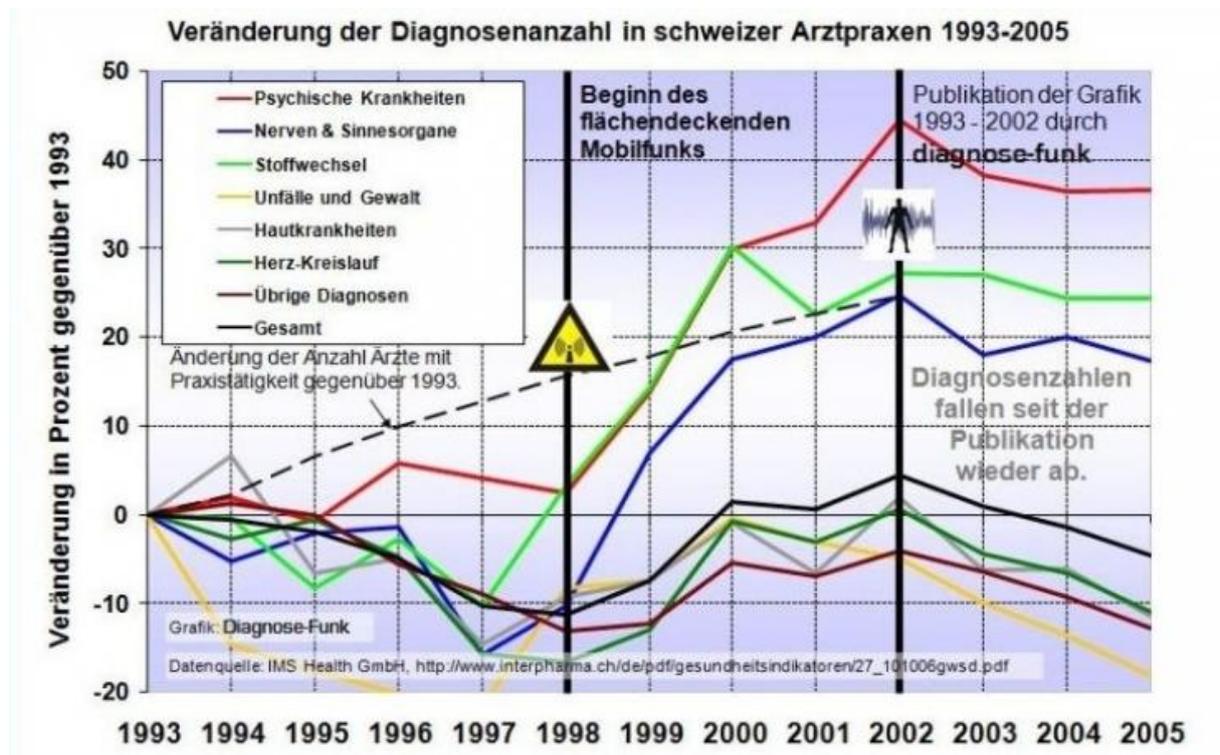
<https://www.diagnose-funk.org/forschung/wirkungen-auf-den-menschen/immunschwachung-und-burnout/mobilfunk-stress-burnout>

Mobilfunk, Stress & Burnout

Immer vernetzt und ständig bestrahlt

Diagnose:Funk weist in der Veröffentlichung „Mobilfunk, Stress & Burn-Out“ darauf hin, dass die umweltmedizinische Forschung einen engen Zusammenhang zwischen Mobilfunknutzung, deren Strahlenbelastung und Burn-Out sieht.

Der „Stressreport Deutschland 2012“ der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin sollte als ein Alarmzeichen gesehen werden. Der Job macht immer öfter krank; Jeder 2. hat z. B. Rücken-, jeder 3. klagt über Kopfschmerzen, jeder 5. ist körperlich oder emotional erschöpft, jeder 4. hat Schlafstörungen. Diagnose-Funk stellt fest, dass das Ansteigen dieser Symptome nahezu parallel mit dem Anstieg der Nutzung der Mobilfunktechnologien verlaufe. Handys, SmartPhones und Tablets förderten Stress und Burn-Out, nicht nur durch den Zwang zur ständigen Erreichbarkeit, neuen Leistungsanforderungen durch den Datenstrom, sondern auch durch die Strahlenbelastung.



[Diagnosenzahl in schweizer Arztpraxen 1993-2005](http://www.diagnose-funk.org/forschung/wirkungen-auf-den-menschen/immunschwachung-und-burnout/mobilfunk-stress-burnout)Grafik: diagnose:funk /

Datenquelle: IMS Health GmbH - [interpharma.ch](http://www.interpharma.ch)

Die Wissenschaftlervereinigung Kompetenzinitiative e.V. weist das in einem Forschungsbericht (Titel: Steigende „Burn-Out“- Inzidenz durch technisch erzeugte magnetische und elektromagnetische Felder des Mobil- und Kommunikationsfunks) nach. Die Forschungslage ist eindeutig. Mehr als 40 Forschungen würden inzwischen beweisen, dass die Mobilfunk-Frequenzen von WLAN, TabletPCs, Handys und SmartPhones zu Oxidativem Zellstress führen, einer Hauptquelle vieler Erkrankungen. Bereits im Dezember 2012 wurde im Schwerpunktthema Burn-Out der Zeitschrift Umwelt-Medizin-Gesellschaft des Deutschen Berufsverbandes der Umweltmediziner (dbU) auf den Zusammenhang zwischen elektromagnetischen Feldern und Zellschädigungen, die zu einem Energiedefizit führen, hingewiesen.

Kinder und Jugendliche, sind durch die Zellschädigungen, die die Strahlung hervorruft, besonders gefährdet. Die Nutzer müssten über diese Risiken und den verantwortungsbewussten Umgang mit den strahlenden Technologien aufgeklärt werden.

Mobilfunk ist ein Milliardengeschäft mit einer mächtigen Lobby, auch der Staat ist an diesem Geschäft beteiligt. Daraus erklärt sich, warum über diese Forschungsergebnisse nichts berichtet und dazu auch keine staatliche Verbraucherschutz-Politik gemacht wird. Nachdem nun zum dritten Mal die Europäische Umweltagentur vor den Risiken der mobilen Telefonie warnt, sollte in der Politik ein Umdenken zum Schutz der Verbraucher eintreten.

Gesundheit & WLAN



<https://www.noz.de/lebenswelten/artikel/umstrittener-studien-ueberblick-umweltmediziner-warnen-hyperaktiv-durch-wlan-23080482>

Umstrittener Studien-Überblick

Umweltmediziner warnen: Hyperaktiv durch WLAN?

Von Eckhard Stengel, Eckhard Stengel | 11.04.2018, 07:00 Uhr



Immer und überall surfen – das kann gesundheitliche Folgen haben: Die Strahlung der WLAN-Hotspots sei schädlich, behauptet zumindest eine umweltmedizinische Zeitschrift. Foto: Martin Schutt/dpa

Ist die zunehmende Strahlung von WLAN-Hotspots schädlich für die Gesundheit? Auf jeden Fall, behauptet eine ökologische Medizin-Zeitschrift – und beruft sich auf die Auswertung Dutzender Studien. Doch das Bundesamt für Strahlenschutz widerspricht und wirft den Autoren vor, „unwissenschaftlich“ zu arbeiten.

stg Osnabrück/Bremen.

WLAN hier, WLAN dort, WLAN überall: Viele Smartphone- und Laptop-Nutzer möchten gerne ständig über lokale Funknetzwerke ins Internet gehen – nicht nur zu Hause,

sondern auch unterwegs in Bussen und Bahnen oder beim Einkaufsbummel. Strittig ist, wie gefährlich die bald allgegenwärtige WLAN-Strahlung ist.

Die in Oldenburg erscheinende Zeitschrift „Umwelt – Medizin – Gesellschaft“, die vom Ökologischen Ärztebund und anderen Umweltmedizin-Verbänden herausgegeben wird, hat jetzt eine Auswertung von über hundert Studien zu diesem Thema veröffentlicht. Demnach können „Wireless Local Area Networks“ auch schon unterhalb der geltenden Grenzwerte schädliche Wirkungen auf Gesundheit und Verhalten haben.

„Keine Wirkungen nachgewiesen“

Der Studienüberblick ist allerdings umstritten. Das Bundesamt für Strahlenschutz spricht auf Anfrage unserer Redaktion von „unwissenschaftlicher Vorgehensweise“ und versichert: „Bei Einhaltung der bestehenden Grenzwerte sind bis dato keine gesundheitsrelevanten Wirkungen nachgewiesen.“ Dennoch empfiehlt auch die Behörde rein vorsorglich, „die persönliche Strahlenbelastung zu minimieren“.

Verfasst wurde der Studienüberblick von der Diplom-Biologin und Redakteurin des Informationsdienstes „Strahlentelex/Elektrosmog-Report“, Isabel Wilke, im Auftrag der Umwelt- und Verbraucherorganisation „diagnose:funk“. „Biologische und pathologische Wirkungen der Strahlung von 2,45 GHz auf Zellen, Fruchtbarkeit, Gehirn und Verhalten“: So heißt Wilkes Abhandlung, in der sie mehr als hundert Studien zusammenfasst, meist zu Tierversuchen. Schon die Einleitung dürfte viele Laien erstaunen: WLAN-Anlagen arbeiten oft mit derselben Frequenz wie Mikrowellen-Herde, nämlich mit 2,45 Gigahertz (GHz).

WLAN: Ursache von Krebs, Alzheimer und Parkinson?

WLAN Geräte führen aufgrund ihrer Strahlung zu einer Reihe von Stoffwechselstörungen, die wiederum mit der Entstehung von Krebs und neurodegenerativen Krankheiten in Verbindung gebracht werden.

Autor: [Susanne Meier](#)

Stand: 06 März 2024

WLAN: Neue Studie bestätigt Krebsgefahr

Auch wenn die WHO schon im Jahre 2011 hochfrequente WLAN-Strahlung als möglicherweise krebserregend einstufte, wird weiter diskutiert, ob WLAN bzw. Mobilfunkstrahlung nun schädlich und krebserregend ist oder nicht ([2](#)). Wir berichteten immer wieder über aktuelle Meldungen und Studien, die eigentlich eindeutige Ergebnisse erbrachten – jedoch keine Beachtung finden, denn wer mag sich schon Handy & Co abgewöhnen.

Eine erneute Meldung wurde im Juli 2015 im Magazin *Electromagnetic Biology & Medicine* veröffentlicht. Forscher vom *Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of NAS* in Kiew/Ukraine bestätigten in einer Übersichtsarbeit (Review) Altbekanntes ([1](#)).

Sie untersuchten 100 verfügbare peer-reviewed Studien, in denen es um die negativen Effekte hochfrequenter Strahlung durch die weit verbreitete WLAN Anwendung ging. In 93 dieser Studien und damit in der überwältigenden Mehrheit stellte man fest, dass die gesundheitsschädlichen und krebserregenden Wirkungen von WLAN Geräten (Handy

Freie-Radikale-Flut durch WLAN

Die hochfrequente Strahlung führt zu oxidativen Prozessen (bekannt als „oxidativer Stress“) und kann auf diese Weise jeder einzelnen Zelle schwere Schäden zuführen – abhängig von der Belastungsintensität. Es kommt zu Stoffwechselstörungen zunächst auf Zellebene, was sich langfristig in schweren systemischen Krankheiten äussert.

Studienautor Dr. Igor Yakymenko bezeichnet die Folgen der weit verbreiteten WLAN Nutzung als Ungleichgewicht zwischen der Entstehung freier Radikale (oxidativer Stress) und der Menge vorhandener Antioxidantien. Es entstehen also in Gegenwart von WLAN

Geräten grundsätzlich mehr freie Radikale, als durch die zur Verfügung stehenden Antioxidantien jemals eliminiert werden könnten.

Freie Radikale aber, die nicht eliminiert werden können, beschädigen Zellwände, dann die Erbsubstanz der Zelle (DNA) und beeinträchtigen schliesslich lebenswichtige Zellfunktionen. Gleichzeitig wird die Aktivität der [antioxidativen Enzyme](#) gehemmt, was einen geringeren Selbstschutz des Organismus mit sich bringt.

WLAN macht Krebs, Alzheimer und Parkinson wahrscheinlicher

Yakymenko sagt, dass der oxidative Stress infolge des allgegenwärtigen WLAN nicht nur das heute gehäufte Krebsauftreten erkläre, sondern auch zu ganz anderen Gesundheitsschäden führen könne, insgesamt also ein hohes krankheitsförderndes Potential habe.

Einerseits kann es durch die hochfrequente Strahlung zu den üblichen Unpässlichkeiten wie [Kopfschmerzen](#), Müdigkeit oder Hautirritationen kommen – besonders dann, wenn man längere Zeit der Strahlung ausgesetzt war. Andererseits können sich daraus auch chronische neurodegenerative Erkrankungen entwickeln, wie [Alzheimer](#) und Parkinson.

Kabel statt WLAN

„Unsere gesammelten Daten sind ein klares Zeichen für die tatsächlichen Risiken, die diese Strahlungsart für die menschliche Gesundheit darstellt“, erläutert Dr. Yakymenko. Er und seine Kollegen rufen dazu auf, WLAN-Technologien wie Handys und kabelloses Internet mit äusserster Vorsicht zu verwenden.

Und da Kabel noch nicht ausgestorben sind, können diese sehr gut wenigstens im häuslichen Umfeld zum Einsatz kommen – wie auch das Bundesamt für Strahlenschutz empfiehlt und womit man nicht nur sich selbst, sondern auch die unmittelbaren Mitbewohner und Nachbarn schützen kann.

Startseite › Kultur

Hyperaktiv durch WLAN?

04.01.2019, 16:17 Uhr

Von: [Eckhard Stengel](#)



Immer verbunden mit der Welt: Besucher von Starbucks. Die Filialen der Kaffeehauskette sind ein sicherer Anlaufpunkt für alle, die ein WLAN suchen. © rtr

Umweltmediziner veröffentlichen einen Studienüberblick zu Strahlenfolgen, der beunruhigt. Das Bundesamt für Strahlenschutz dagegen zweifelt an der Aussagekraft der Ergebnisse.

WLAN hier, WLAN dort, WLAN überall: Viele Smartphone- und Laptop-Nutzer möchten gerne ständig über lokale Funknetzwerke ins Internet gehen – nicht nur zu Hause, sondern auch unterwegs in Bussen und Bahnen oder beim Einkaufsbummel. Strittig ist, wie gefährlich die bald allgegenwärtige WLAN-Strahlung ist. **Die in Oldenburg erscheinende Zeitschrift „Umwelt – Medizin – Gesellschaft“, die vom Ökologischen Ärztbund und anderen Umweltmedizin-**

Verbänden herausgegeben wird, hat jetzt eine Auswertung von über hundert Studien zu diesem Thema veröffentlicht. Demnach können „Wireless Local Area Networks“ (WLAN) auch schon unterhalb der geltenden Grenzwerte schädliche Wirkungen auf Gesundheit und Verhalten haben.

Der Studienüberblick ist allerdings umstritten. Das Bundesamt für Strahlenschutz spricht auf Anfrage von „unwissenschaftlicher Vorgehensweise“ und versichert: „Bei Einhaltung der bestehenden Grenzwerte sind bis dato keine gesundheitsrelevanten Wirkungen nachgewiesen.“ Dennoch empfiehlt auch die Behörde vorsorglich, „die persönliche Strahlenbelastung zu minimieren“.

Verfasst wurde der Studienüberblick von der Diplom-Biologin und Redakteurin des Informationsdienstes „Strahlentelex / Elektrosmog-Report“, Isabel Wilke, im Auftrag der Umwelt- und Verbraucherorganisation „Diagnose: Funk“.

WLAN läuft oft auf der Frequenz einer Mikrowelle

„Biologische und pathologische Wirkungen der Strahlung von 2,45 GHz auf Zellen, Fruchtbarkeit, Gehirn und Verhalten“, so heißt Wilkes Abhandlung, in der sie mehr als hundert Studien zusammenfasst, meist zu Tierversuchen. Schon die Einleitung dürfte viele Laien erstaunen: WLAN-Anlagen arbeiten oft mit derselben Frequenz wie Mikrowellen-Herde, nämlich mit 2,45 Gigahertz (GHz).

Den ausgewerteten Studien zufolge haben solche hochfrequenten Mikrowellenstrahlungen angeblich Einfluss auf die Fruchtbarkeit, die Krebsentwicklung und die Gehirnfunktionen, aber auch auf Herz, Leber und Schilddrüse. Wilke erwähnt außerdem negative Auswirkungen auf Lernen, Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Aktivität. Zum Beispiel habe ein Experiment mit Ratten 2008 gezeigt, dass sich bei zweistündiger Bestrahlung an 21 Tagen mit niedrigen Feldstärken (16,5 Mikrowatt pro Quadratcentimeter) das Verhalten geändert habe: „Die bestrahlten Tiere erwiesen sich als hyperaktiv.“

2014 beobachteten andere Forscher Ameisen auf ihren Laufstrecken. Laut Wilkes Zusammenfassung zeigten die Tiere „schon wenige Sekunden nach Einschalten des WLAN-Routers gestörtes Verhalten“. Erst nach sechs bis acht

Stunden habe sich ihre Futtersuche wieder normalisiert, obwohl der Router nur eine halbe Stunde gelaufen sei.

Bei einem der wenigen Versuche mit Menschen zeigten sich 2011 auch Einflüsse auf die Hirnströme, die per Elektroenzephalogramm (EEG) gemessen werden: Laut Wilke sank bei den männlichen Versuchspersonen ein bestimmter Wert, der als Maß für die Aufmerksamkeit gilt, während er bei den Frauen stieg.

Ein weiteres Kapitel: Fortpflanzung und Fruchtbarkeit. Strahlung geringer Feldstärke habe 2013 „physiologische Stressreaktionen“ bei trächtigen Mäusen erzeugt und zum Absterben der Embryos geführt, schreibt Wilke. Und WLAN-Strahlung von Laptops auf dem Schoß senke die Qualität menschlicher Spermien, wie eine Studie von 2012 gezeigt habe.

Sogar Bakterien lassen sich offenbar beeinflussen, wie aus zwei Studien von 2015 und 2017 hervorgehen soll. Demnach stieg bei bestrahlten Kolibakterien, Klebsiellen und Listerien die Resistenz gegen Antibiotika.

Aber auf welche Weise sollen WLAN-Strahlen all solche Effekte hervorrufen? „Als Wirkmechanismus identifizieren viele Studien oxidativen Zellstress“, schreibt Wilke. Gemeint ist damit die verstärkte Bildung von reaktiven Sauerstoffmolekülen, besser bekannt als freie Radikale, die auch eine Rolle bei der Krebsentstehung spielen.

Bundesamt für Strahlenschutz rät zu Kabel-Verbindungen

Einige der aufgelisteten Experimente zeigten Wirkungen vor allem bei jungen Versuchstieren. Auch deshalb fordert Autorin Wilke „für Erziehungsinstitutionen aller Altersstufen“ einen WLAN-Verzicht. Dies empfiehlt sie aber auch für Schlafzimmer, Arbeitsplätze, Aufenthaltsräume, Krankenzimmer, Hörsäle und öffentliche Verkehrsmittel. Zumindest sollten die Geräte abschaltbar und leistungsgeregelt sein.

Auch das Bundesamt für Strahlenschutz (BFS) rät, beim Surfen Kabelverbindungen zu bevorzugen und zentrale WLAN-Zugangspunkte nicht

„in unmittelbarer Nähe“ von Orten zu installieren, „an denen sich Personen ständig aufhalten, zum Beispiel am Arbeitsplatz“. Anders als Wilke begründet das BFS diese Empfehlungen jedoch nicht mit realen Gefahren, sondern nur mit reiner Vorsorge. Das Ziel sei, „mögliche, aber bisher nicht erkannte gesundheitliche Risiken gering zu halten“.

Behördensprecher Jan Henrik Lauer, von der FR um eine Einschätzung der Wilke-Arbeit gebeten, wirft der Biologin unwissenschaftliche Methoden vor. Zu dem strittigen Frequenzbereich gebe es rund 2 800 experimentelle Studien. Wilke habe aber nur etwa hundert davon beachtet. „Es scheint, als ob ‚systematisch‘ Studien ausgewählt wurden, die gesundheitsrelevante Effekte zeigen, ohne dabei die Qualität und Aussagekraft des Studiendesigns in irgendeiner Hinsicht zu berücksichtigen“, kritisiert Lauer. Bewerte man die Gesamtheit aller Studien, so lasse sich keine „frequenzspezifische Gefährlichkeit von WLAN erkennen“.

Der BFS-Sprecher untermauert seine Kritik mit Beispielen: Wenn ein Laptop die Spermienqualität beeinträchtigt, dann könne das auch an der Akku-Wärme liegen. Dass ein EEG durch hochfrequente Felder beeinflusst werde, sei unstrittig; doch aus Sicht von EEG-Experten seien solche Effekte gesundheitlich nicht relevant. Oxidativer Stress sei ein natürlicher Prozess; Das Robert-Koch-Institut habe 2008 keinen ursächlichen Zusammenhang zwischen Umweltbelastung, oxidativem Stress und bestimmten Krankheiten bestätigen können. Und zu den Verhaltensstudien meint Lauer noch, dass Ameisen „für das menschliche Verhalten wenig Relevanz haben“. Auch die Ergebnisse von Mäuse- und Rattenversuchen ließen sich nur teilweise auf Menschen übertragen – wobei Lauer auf Nachfrage einräumt, dass dies auch für die vielen entwarnenden Studien gilt, die überwiegend ebenfalls mit Tieren arbeiten.

Dass sich Wilke gar nicht mit entwarnenden Studien beschäftigt, stimmt allerdings nicht. Ein paar erwähnt sie durchaus – doch sie bestreitet deren Aussagekraft. Zum Teil seien sie von der Mobilfunkindustrie finanziert worden; zum Teil hätten die Forscher unrealistisch hohe Feldstärken eingesetzt, obwohl es inzwischen Studien gebe, wonach gerade die geringeren Feldstärken Wirkungen zeigten. Außerdem, so Wilke, seien Experimente ohne Befund kein Beweis dafür, dass die warnenden Studien falsch seien.

Zur Kritik des BFS sagte Wilke auf Nachfrage, je nach Datenbank finde man mehrere hundert Studien, aber keinesfalls 2 800, wie vom BFS behauptet. Sie habe die Arbeiten „von vorne bis hinten auf Stimmigkeit überprüft“ und diejenigen zitiert, die stimmig seien. Dass oxidativer Stress in bestimmtem Rahmen normal sei, treffe zwar zu – aber bei WLAN-Strahlung trete er verstärkt auf. Wilkes Fazit: „Das BFS bleibt seit vielen Jahren auf dem längst überholten Standpunkt stehen, dass es keine nicht-thermischen Wirkungen gibt, dabei ist zig-fach nachgewiesen, dass es viele Wirkungen gibt.“

Manchmal gehen sogar auch die Hersteller auf Nummer Sicher. Wilke hat in der Bedienungsanleitung eines Telekom-WLAN-Routers den Hinweis entdeckt, dass das Gerät nicht „in unmittelbarer Nähe zu Schlaf-, Kinder- und Aufenthaltsräumen“ aufgestellt werden solle, „um die Belastung durch elektromagnetische Felder so gering wie möglich zu halten“.

E-Smog – allgemein





<https://www.deutschlandfunkkultur.de/gesundheitsrisiko-5g-der-zweifelhafte-umgang-mit-der-100.html>

Gesundheitsrisiko 5G

Der zweifelhafte Umgang mit der Strahlungsgefahr

35:03 Minuten



Mit 5G soll der technische Fortschritt weiter vorangetrieben werden. Kritiker der Technik werden, so Forscher, bei offiziellen Stellen wie der WHO ignoriert. © Unsplash / Fezbot2000

Von Philip Banse | 18.04.2019

Aktuell werden die Frequenzen für den Mobilfunkstandard 5G versteigert. Dabei ist noch nicht einmal klar, welche konkreten Auswirkungen die elektromagnetischen Strahlungen auf den Menschen haben. Studien, die vor Risiken warnen, werden kaum beachtet.

Mehr Antennen, höhere Frequenzen – mit dem Aufbau der neuen Mobilfunktechnik 5G setzt sich ein Trend fort, der seit Jahrzehnten anhält: Menschen sind immer mehr elektromagnetischer Strahlung ausgesetzt. WLAN, Heimvernetzung, funkende Kopfhörer, Babyphones, Autos, Mobiltelefone. Zunehmender Datenhunger wird die

Strahlenbelastung weiter erhöhen, denn je mehr Daten übertragen werden, desto mehr strahlt das Gerät.

Die Krebsforschungs-Agentur der Weltgesundheits-Organisation hat hochfrequente elektromagnetische Strahlung, wie sie vor allem beim Gebrauch von Mobiltelefonen auftritt, vor acht Jahren als beim Menschen „möglicherweise krebserregend“ eingestuft. Elektrosensible Menschen klagen seit Jahren über Schmerzen und Schlafstörungen, die sie auf elektromagnetische Strahlen zurückführen – und werden ausgelacht. Doch jüngste Studien liefern neue Hinweise, dass Mobilfunk-Strahlung schon Schäden anrichten kann, bevor gesetzliche Grenzwerte erreicht sind. Das wiederum wirft die Frage auf: Wie entstehen eigentlich diese Grenzwerte – und wer legt sie fest?

„Natürlich sind alle die ganze Zeit elektromagnetischer Strahlung ausgesetzt, aber der Punkt ist: Je höher die Intensität, desto größer die Risiken.“

David Carpenter, Direktor des Instituts für Gesundheit und Umwelt an der Universität in Albany, USA. Der Gesundheitsforscher ist einer der prominentesten Warner vor elektromagnetischer Strahlung.

„Es gibt natürliche elektromagnetische Felder, das Leben hat sich in ihrer Gegenwart entwickelt. Aber in den letzten Dekaden hat die elektromagnetische Strahlung, die auf uns Menschen trifft, enorm zugenommen. Früher waren die menschlichen Quellen elektromagnetischer Wellen Radio und Fernsehen. Heute haben wir überall WLAN; wir entwickeln selbstfahrende Autos, die elektromagnetische Felder nutzen, um zu navigieren; jeder hat ein Mobiltelefon. Und 5G wird die Menge an Strahlung noch erhöhen.“

Carpenter hat kürzlich einen Kommentar mitgeschrieben für The Lancet, die zweitgrößte medizinische Publikation der Welt mit erstklassigem Ruf. Dieser Kommentar listet etliche Studien auf, die schädliche Effekte elektromagnetischer Strahlung nachgewiesen haben sollen, bevor geltende Grenzwerte erreicht waren. In seinem Kommentar kommt David Carpenter von der Universität Albany zu dem Schluss: „Es besteht dringender Bedarf den sogenannten Elektrosmog anzugehen. Das Gewicht dieser wissenschaftlichen Beweise widerlegt die Behauptung, dass drahtlose Technologien bei den derzeit erlaubten, nicht-thermischen Grenzwerten kein Gesundheitsrisiko darstellen.“

Forscher und Forscherinnen warnen seit Jahren

Schon vor Jahren hat David Carpenter den „BioInitiative Report“ geschrieben, zusammen mit 29 anderen Wissenschaftlern, Professoren und medizinischen Forschern aus elf Ländern. Die Forscher berufen sich auf 1000 wissenschaftliche Veröffentlichungen und schreiben:

„Die biologischen Effekte der Mobilfunkstrahlung verhindern, dass der Körper geschädigte DNA heilt und führen zu einer geringeren Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten. Das kann die Stoffwechsel- und Fortpflanzungsfunktionen tiefgreifend

beeinträchtigen.“

Das ist sieben Jahre her, viel getan hat sich nicht. Heute sagt David Carpenter mit Blick auf die neue Mobilfunkgeneration 5G, deren Frequenzen gerade in Deutschland versteigert werden:

„Wir wollen eine Pause. Wir sagen nicht, dass 5G niemals eingeführt werden sollte, aber wir müssen wenigstens eine Debatte darüber führen, was die Vorteile sind und welche Risiken bestehen. Und unsere Befürchtung ist, dass die Risiken erheblich sind, sie wurden nicht beachtet und die Öffentlichkeit weiß nicht mal von ihnen.“

Bevor wir näher auf die Studien eingehen, die bei einigen Wissenschaftlern solche Bedenken auslösen, müssen wir etwas über elektromagnetische Strahlen an sich sagen, ein paar Eigenschaften, die unbestritten sind.

Elektromagnetische Strahlen übertragen Energie. Trifft die Strahlung auf unseren Körper, wird diese Energie von den Zellen absorbiert. Ist der Energiegehalt der elektromagnetischen Strahlung sehr groß, sprechen Wissenschaftler von ionisierender Strahlung. Denn die Energie reicht aus, um Atome und Moleküle zu verändern, sagt der Strahlenbiologe Eric van Rongen:

Ionisierende Strahlung kann etwa die Moleküle unserer DNA aufbrechen, die Chromosomen. Dieser Effekt kann zu Gesundheitsproblemen führen, zum Beispiel Krebs.

Diese Gefahr geht etwa von Röntgenstrahlen aus, elektromagnetischer Strahlung mit sehr viel Energie. Stromleitungen, Computer im WLAN oder auch Mobiltelefone senden jedoch Strahlung aus, die viel weniger Energie transportiert – so genannte nicht-ionisierende Strahlung. Auch für diese Strahlung mit relativ wenig Energie gibt es Grenzwerte, um den menschlichen Körper vor potentiellen Schäden zu schützen. Heftig umstritten ist allerdings, wie dieser Grenzwert festgelegt wird.



Trifft elektromagnetische Strahlung auf unseren Körper, wird diese Energie von den Zellen absorbiert. Was dann genau im Körper passiert, ist nicht konkret bekannt.© imago images / Westend61 / Giorgio Fochesato

Seit 20 Jahren wird sich an der Körpertemperatur orientiert

Besuch im Bundesamt für Strahlenschutz, der Behörde in Deutschland, die Grenzwerte empfiehlt. Inge Paulini ist die Präsidentin. Grenzwerte für Strahlung mit wenig Energie wie etwa beim Mobilfunk, sagt sie, orientierten sich seit über 20 Jahren am thermischen Effekt.

„Der thermische Effekt bedeutet, dass, wenn wir Strahlung ausgesetzt sind, sich möglicherweise in unserem Körper eine Temperaturerhöhung ergibt.“

Die Körpertemperatur kann steigen, wenn elektromagnetische Strahlen vom Körper absorbiert und in Wärmenergie umgewandelt werden. Allerdings verändert unser Körper laufend seine Temperatur in einem gewissen Rahmen – durch Anstrengung, Schlaf oder eben Strahlung von außen. Mit ein bisschen mehr Wärme kommt der Körper also klar.

„Das Wichtige ist zu wissen, dass es einen Wert gibt, und der ist festgelegt mit 1 Grad zusätzlicher Körpertemperatur, dass ab da wir sagen: Da müssen wir vorsichtig sein, weil möglicherweise diese natürlichen Regulationsmechanismen nicht mehr so gut funktionieren und es dann erst zu Schäden kommen kann.“

Der Grenzwert für elektromagnetische Strahlung wird also immer von diesem thermischen Effekt abgeleitet. Beispiel Mobiltelefone: Ein Handy darf nur so stark senden, dass es aus einer bestimmten Entfernung das Gewebe im Kopf um maximal 1 Grad zusätzlich erwärmt. Ein Grenzwert, der selten erreicht wird und für Telekomindustrie kein Problem darstellt.

Ein mächtiger Verein schreibt die Richtlinien

Wird der Körper warm oder nicht – dieses entscheidende Kriterium ist über 20 Jahre alt und wurde von einem privaten – und zumindest anfangs sehr industrienahen – Wissenschaftler-Verein erdacht, der „Internationalen Kommission für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung“, kurz ICNIRP.

Dieser Verein schreibt seit Jahrzehnten Richtlinien, nach welchen Kriterien Strahlungsgrenzwerte festgelegt werden sollten – und die meisten Länder in der EU, Australien, Japan und einige asiatische Staaten halten sich laut ICNIRP daran. Chef dieses mächtigen Vereins ist der schon erwähnte Strahlenbiologe Eric van Rongen. Er hält den vor 20 Jahren eingeführten thermischen Effekt nach wie vor für wissenschaftlich belastbar: Das sei der einzige Effekt, der von der wissenschaftlichen Literatur belegt wurde.

„The criteria for the exposure limits is to prevent too much heating of the body. That is the only effect that is established from scientific literature.“

„Dieser Ansatz ist nicht ausgereift genug“, sagt der Pharmakologe John Bucher vom Nationalen Institut für Umweltgesundheit, einer Forschungseinrichtung der US-Regierung. Eine Gefahr für den Menschen erst anzunehmen, wenn sich das Gewebe um zusätzlich 1 Grad erwärmt, sei zu simpel:

„Wir kennen nicht das Risiko“

„Es gibt immer eine Erwärmung des Gewebes. Wir kennen jedoch nicht das Risiko jener Erwärmung, die entsteht, wenn wir auf typische Weise ein Mobiltelefon benutzen.“

In seinem Kommentar für das Medizin-Journal The Lancet schreibt der Gesundheitsprofessor David Carpenter:

„Es ist jetzt bewiesen, dass die Vermeidung von Gewebe-Erwärmung nicht dazu geeignet ist, biochemische und physiologische Störungen zu verhindern.“

Eine Auswertung über 2200 Studien habe ergeben: Die große Mehrheit dieser Veröffentlichungen kommt zu dem Schluss, dass elektromagnetische Strahlen oft einen biologischen oder auch gesundheitlichen Effekt auf den Menschen haben, bevor die Strahlen das Gewebe um mehr als 1 Grad erwärmen. Das heißt, schreibt David Carpenter in einer Email, elektromagnetische Strahlung kann schon vor der 1-Grad-Erwärmung zu Hautschädigungen führen, zu niedriger Lebenserwartung, Gewichtsverlust, Verhaltensänderungen oder auch molekularen Veränderungen im Gewebe. Diese Auswertung bezweifelt Eric van Rongen, der Vorsitzende von ICNIRP, jenem Verein, der das Wärme-Kriterium vor 20 Jahren eingeführt hat. Aber van Rongen gibt zu:

„Es ist absolut richtig, dass es auch Effekte im menschlichen Körper gibt, die nichts mit Erwärmung zu tun haben.“

So könnte etwa die elektrische Aktivität des Gehirns beeinflusst werden. Doch mit

diesen Effekten unterhalb der 1-Grad-Erwärmungsgrenze könne der Körper gut fertig werden:

„Es wurde noch nie nachgewiesen, dass diese Effekte wirklich *gesundheitliche* Auswirkungen haben.“

„Well, that ´s just nonsense.“

Das ist einfach Unsinn, sagt der Professor für öffentliche Gesundheit an der Universität Albany, David Carpenter:

„Wir haben klare Beweise für eine Zunahme von Hirnkrebs bei Menschen, die Mobiltelefone über lange Zeit nutzen und diese Zunahme ist nur auf der Seite, auf der sie das Mobiltelefon nutzen. Nehmen sie die Interphone Studie.“

Andere Studien mit anderen Ergebnissen

Ok. Dann kommen wir jetzt also zu den zentralen Studien, die in den Augen einiger Wissenschaftler belegen, dass vor allem Mobilfunkstrahlen schon innerhalb der geltenden Grenzwerte Schäden anrichten können, bevor sich das Gewebe also um 1 Grad zusätzlich erwärmt.

Die von Carpenter angeführte Interphone-Studie wurde im Jahr 2000 von der UNO angestoßen. In 13 Ländern wurden jahrelang gut 5000 Krebspatienten befragt, wie sie ihr Mobiltelefon benutzt haben. Schweden steuerte die Befragungen des Krebsforschers Lenart Hardell bei. Diese zeigten: **Hirntumore entstanden vor allem auf jener Seite des Kopfes, an die das Mobiltelefon beim Telefonieren gepresst wurde.**

Hardell hält es daher für „bewiesen, dass die elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung das Risiko für Hirntumore erhöht“. **Das Gesamtergebnis der Interphone-Studie trug dazu bei, dass Wissenschaftler der UN-Krebsforschungsagentur elektromagnetische Strahlung 2011 als „möglicherweise krebserregend“ einstufen.**

Ganz anders fasst das Bundesamt für Strahlenschutz die Ergebnisse der Interphone-Studie zusammen, Überschrift:

„INTERPHONE-Studie findet kein erhöhtes Tumorrisiko durch Handynutzung“

Liest man die Bewertung des Bundesamts für Strahlenschutz jedoch bis zum Ende, findet sich dort der Hinweis:



Permanentes Telefonieren könne Krebs verursachen, so eine schwedische Studie.© imago images / Westend61 / Kniel Synnatzschke

Menschen, die Ihr Handy *sehr viel* benutzen, haben „ein statistisch signifikant erhöhtes Risiko“ sowohl einen Hirntumor, als auch einen Tumor am Hörnerv zu bekommen.

Und weiter wörtlich:

„Bei den intensiven Handynutzern zeigten sich die Gliome..“

Also die Hirntumore.

„...eher in den Hirnregionen, die sich nahe am Ohr befinden und auf der Seite des Kopfes, die als bevorzugte Seite zum Telefonieren angegeben wurde.“

Und wie kommt das Amt dennoch zu der Aussage, die Studie habe „kein erhöhtes Tumorrisiko durch Handynutzung“ gefunden? Die Antworten der Vielnutzer zum Ausmaß ihrer Handy-Nutzung seien, so das Bundesamt für Strahlenschutz, „nicht nachvollziehbar“ gewesen. Das ließe die „Ergebnisse dieses Teils der Studie fraglich erscheinen“.

„Bei Ratten tauchen biologische Effekte auf“

Weitere Hinweise, dass elektromagnetische Strahlung Schäden anrichten kann, bevor Gewebe warm wird, lieferte im vergangenen Jahr eine großangelegte Studie des National Toxicology Program, kurz NTP, einem Forschungsprogramm des US-amerikanischen Gesundheitsministeriums. Die Wissenschaftler hatten rund 7000 Ratten und Mäuse lebenslang elektromagnetischer Strahlung ausgesetzt, mit einer Frequenz, die jener älteren Mobilfunkstandards ähnelt.

„Als wir die Studie anfangen, war eine der großen Fragen: Ist es möglich, dass nicht-ionisierende Strahlung biologische Effekte verursachen kann, bevor sich das Gewebe um mehr als 1 Grad zusätzlich erwärmt, bevor also der thermische Effekt eintritt?“

Sagt John Bucher, einer der Autoren der NTP-Studie. Das Ergebnis sei eindeutig: „Wir haben herausgefunden, dass bei den Ratten biologische Effekte auftauchen. Das ist ein bedeutendes Ergebnis.“

Dieser „biologische Effekt“ elektromagnetischer Strahlung war: Krebs. Die US-Forscher fanden „klare Beweise für Tumore im Herz der männlichen Ratten“.

„Wir haben Tumore in verschiedenen Organen gefunden.“

Das Problem der Studie: Die Ratten hätten sich zwar nicht um mehr als 1 Grad erwärmt, sagt Bucher. Allerdings waren sie einer Strahlendosis ausgesetzt, die deutlich höher ist, als jene, die bei typischer Handynutzung heute zu erwarten ist. Deswegen seien die Ergebnisse zwar relevant für Menschen, aber nicht direkt übertragbar.

„Obviously we think the findings are relevant for humans. There are difficulties in the direct extrapolation.“

Diese Schwachstelle der US-Studie füllen jedoch die Forschungen von Fiorella Belpoggi, einer renommierten Krebsforscherin aus Bologna. Auch sie hat Ratten bestrahlen lassen, allerdings mit weniger Energie, so dass die Ratten belastet wurden wie Menschen beim Mobiltelefonieren. Ergebnis: Auch bei dieser deutlich niedrigeren Strahlung erkrankten signifikant mehr Ratten an Krebs als in der Vergleichsgruppe, die nicht bestrahlt wurde.

Forscher zeigen also, dass elektromagnetische Strahlen bei Ratten Krebs erzeugen können bei Dosen, die heute als sicher gelten und teils mit dem zu vergleichen sind, was typische Handynutzer heute absorbieren. Dennoch will ICNIRP, dieser mächtige Verein, der mit seinen Empfehlungen Grenzwerte weltweit beeinflusst, seine Empfehlungen nicht ändern, sagt der Vorsitzende von ICNIRP, Eric van Rongen:

„ICNIRP hält diese beiden Studien nicht für Beweise, dass diese Art der elektromagnetischen Strahlung einen krebserregenden Effekt haben.“

Forderung: Hochstufung von Strahlungswert

Van Rongen sieht zu viele Fragzeichen: So seien in der US-Studie nur Ratten an Krebs erkrankt, die der maximalen Dosis ausgesetzt waren; in der italienischen Studie dagegen seien auch Ratten erkrankt, die deutlich weniger Strahlung ausgesetzt waren – für ICNIRP nur ein Widerspruch, kein Warnsignal. Auch seien bei der US-Studie Ratten aus der Kontrollgruppe, die also gar nicht bestrahlt wurden, verblüffend früh gestorben und hätten so gar keine Gelegenheit gehabt, Tumore zu entwickeln.

Der schwedische Krebsforscher Lennart Hardell fordert, hochfrequente elektromagnetische Strahlung hoch zu stufen von „möglicherweise krebserregend“ auf „wahrscheinlich krebserregend“. Das sieht der ICNIRP-Chef van Rongen ganz anders: „Oh, no. Das ist nicht der Schluss, den ICNIRP aus diesen Studien gezogen hat. Der einzige Schluss, den man ziehen kann, ist, dass die Situation immer noch unklar ist. Das kann man nur mit neuen, verbesserten Studien und mehr Tieren lösen. Das Urteil steht immer noch aus.“

Auf diese Einschätzung des ICNIRP-Chefs stützt sich auch Inge Paulini, die Präsidentin des Bundesamts für Strahlenschutz:

„Die Grenzwerte sind so festgelegt, dass sie ausgehen von der einzigen nachgewiesenen Wirkung von elektromagnetischen Feldern auf unseren Körper, das ist der thermische Effekt. Es gibt keine anderen Wirkungen, die nachgewiesen sind unterhalb der Grenzwerte.“

Auch die Weltgesundheitsorganisation und die EU-Kommission halten daran fest, dass hochfrequente elektromagnetische Strahlen nur dann schädlich sind, wenn sie Gewebe um einen Grad zusätzlich erwärmen.

Profiteure sind Unternehmen

Diese internationale Einigkeit kommt der Industrie gelegen. **Denn die Mobilfunkriesen wissen um die Gefahren elektromagnetischer Strahlung und warnen Investoren vor strengeren Grenzwerten. Vodafone etwa schreibt im Jahresbericht 2017:**

„Elektromagnetische Signale, die von mobilen Geräten und Basisstationen ausgesendet werden, können gesundheitliche Risiken bergen, mit potenziellen Auswirkungen, einschließlich: Änderungen der nationalen Gesetzgebung, eine Verringerung der Mobiltelefonnutzung oder Rechtsstreitigkeiten.“

Auch die Deutsche Telekom warnt ihre Gesellschafter, es bestehe „die Gefahr von regulatorischen Eingriffen, wie zum Beispiel die Senkung der Grenzwerte für elektromagnetische Felder“.

Warum sind sich EU, Bundesregierung, große Teile der UNO und viele andere Industriestaaten so einig darin, dass erst ab einer Erwärmung um 1 Grad zusätzlich Gefahr droht? Warum finden anders lautende Forschungsergebnisse so wenig Beachtung?

Das liege daran, sagen Kritiker, dass EU, UNO und Regierungen einseitig beraten werden; dass die maßgeblichen Empfehlungen aus intransparenten Forscher-Zirkeln stammen, in denen abweichende Perspektiven nicht willkommen sind.

Eine private Organisation formuliert Empfehlungen

Im Zentrum der Kritik steht ICNIRP. Dieser Verein hat es geschafft, jenen thermischen Effekt zum de facto Standard internationaler Organisationen und sehr vieler Staaten zu machen.

Dabei hat der private Wissenschaftler-Verein im Kern nur 13 Mitglieder, die er selbst aussucht.

„ICNIRP hängt an der veralteten Philosophie, dass nur Erwärmung Schaden verursacht. Sie ignorieren und verharmlosen die Gesundheitsbeeinträchtigungen, die es auch ohne Wärmeentwicklung gibt und die klare Auswirkungen haben.“

Sagt Victor Leach, von OSAAR, einer australischen Nicht-Regierungsorganisation, die sich für strengere Strahlungs-Grenzwerte einsetzt.

„ICNIRP ist eine private Organisation ohne öffentliche Rechenschaftspflicht und formuliert eine der laxesten Schutzempfehlungen auf der Welt.“

Der ICNIRP-Verein ist von der UNO anerkannt als Berater und seine Vertreter sind in allen maßgeblichen Gremien vertreten. ICNIRP hat Richtlinien vorgegeben, die WHO und EU für Grenzwerte übernommen haben – und, um eine Harmonisierung zu erreichen, sollen alle Länder sich danach richten. David Carpenter, Professor für Umweltmedizin an der Universität in Albany im Staat New York, hat mit anderen Wissenschaftlern die WHO gewarnt, dass ICNIRP wissenschaftliche Literatur ignoriere.

„ICNIRP ist ein selbsternanntes Gremium. Denn Leute, die ICNIRP beitreten wollen, müssen dieses irriige Konzept unterstützen, dass es keine nachteiligen Gesundheitseffekte gibt, wenn das Gewebe nicht warm wird. Warum die so einen Einfluss auf Regierungen und internationale Institutionen haben, ist mir völlig schleierhaft.“

In der EU etwa prüft der „Wissenschaftliche Ausschuss zu neuen Gesundheitsrisiken“ den Stand der Wissenschaft und empfiehlt der Kommission, welche Konsequenzen aus eventuell neuen Erkenntnissen zu ziehen sind. Als der Ausschuss 2015 die Gefahren hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung beurteilen sollte, kamen vier der zwölf Mitglieder von ICNIRP. Ergebnis der Untersuchung: Keine neuen Erkenntnisse. Auch die Weltgesundheitsorganisation der UNO, die WHO, hat ein Gremium, dass die Gefahren der Strahlung untersuchen soll, das EMF Projekt. Dieser Tage sollen die Experten dort wieder mal schauen, ob neue wissenschaftliche Erkenntnisse erfordern, dass die Gefahr elektromagnetischer Strahlung vielleicht neu bewertet werden muss. In der Kerngruppe, die die Entscheidung vorbereitet, sitzen sechs Experten, vier von ihnen sind ICNIRP-Mitglieder oder dem Verein eng verbunden und haben ihr Urteil über die Forschungslage längst gefällt: Bevor Gewebe sich erwärmt, gibt es keine gesundheitlichen Effekte. Es gebe keine klaren Anzeichen, dass nicht-ionisierende elektromagnetische Strahlung krebserregend sei, sagt ICNIRP-Chef van Rongen: „There are no clear and consistent indications that there is a carcinogenic effect.“

Wissenschaftler mit Verbindungen zur Industrie?

Eric van Rongen entgegnet: ICNIRP-Mitglieder säßen ja nur in der EMF-Kerngruppe, über die Bewertung abstimmen würde anschließend ein viel größeres Gremium. Doch auch in diesem Gremium sitzen offenbar viele, die ICNIRP und seinem Chef van Rongen sehr verbunden sind. Victor Leach von der strahlen-kritischen Nicht-Regierungsorganisation OSAAR sagt, er habe 3300 Studien ausgewertet und geschaut, welche die ICNIRP-Position stützen, also: Kommt die Studie zum Schluss, dass hochfrequente elektromagnetische Strahlung einen Effekt auf den Organismus hat *bevor* er warm wird, oder sieht die Studie KEINEN Effekt bevor das Gewebe warm wird.

„Wir haben ein sehr komplexes Netz gefunden. Sehr viele Wissenschaftler, die für die UNO die Gesundheitsrisiken elektromagnetischer Strahlung bewerten, scheinen Industrieverbindungen zu haben und gehören zum Lager jener, die keine Strahlen-Effekte sehen, bevor das Gewebe warm wird. Viele der Vertreter in dem entscheidenden

UNO-Gremium haben Forschungs-Beziehungen – direkt oder indirekt – mit dem ICNIRP-Vorsitzenden van Rogen oder dessen Vertreter.“

Der Journalist Harald Schumann hat mit seinem Recherche-Netzwerk „Investigate Europe“ untersucht, welche Wissenschaftler in den entscheidenden Gremien von UNO und EU sitzen:

„Erstaunlich ist dann doch, dass von mehreren hundert Wissenschaftlern, die diese Sache wesentlich skeptischer sehen, dass die alle nicht in diesen Gremien vertreten sind. Da findet doch eine Lagerbildung statt und das eine Lager wird mehr oder weniger von der Entscheidungsfindung ausgeschlossen.“

Schon vor vier Jahren schrieben 220 Strahlen-Wissenschaftler einen Appell an die UNO, sie möge doch bitte ein unabhängiges Gremium ernennen, das den ICNIRP-Standard infrage stellt und alle wissenschaftlichen Standpunkte widerspiegelt. In den UN-Gremien seien Forscher aus Ländern unterrepräsentiert, die 100 Mal niedrigere Grenzwerte eingeführt haben, als von ICNIRP propagiert, sagt Victor Leach von ORSAA: „Unsere Analyse zeigt, dass die Zusammensetzung des WHO-Gremiums nicht angemessen und nicht akzeptabel ist, da die Balance der Beweise verzerrt ist. ORSAA drängt die WHO, das Panel neu zu besetzen mit Experten verschiedener Disziplinen, vor allem mit Zellbiologen und klinischen Medizinern.“

Doch es gibt keine Anzeichen, dass die Gremien ausgewogener besetzt, die Macht von ICNIRP hinterfragt wird. Im Gegenteil.

Bundesregierung zahlt jährlich 100.000 Euro an ICNIRP

Die Bundesregierung ist auf merkwürdige Weise mit ICNIRP verbunden. Das Bundesumweltministerium überweist dem Verein jedes Jahr 100.000 Euro Steuergeld. Die wissenschaftliche Koordination für den privaten ICNIRP-Verein erledigt die Leiterin des Fachbereichs für elektromagnetische Felder beim Bundesamt für Strahlenschutz. Der vorherige Leiter der Behördenabteilung war sogar Vorsitzender von ICNIRP. Das Bundesamt für Strahlenschutz stellt dem Verein in seinem Münchner Gebäude auch Räume zur Verfügung – mietfrei.

„Warum stellt das Bundesamt für Strahlenschutz mietfreie Räume diesem Verein?“
Paulini: Das ist eine technische Unterstützung, die wir leisten. Das Sekretariat muss irgendwo sein. Wir finden den internationalen Austausch sehr wichtig.

Die Chefin des Bundesamts für Strahlenschutz sieht auch keinen Grund, ICNIRP oder internationale Gremien ausgewogener zu besetzen:

Banse: „Es ist ja nicht nur ein Wissenschaftler, die sagen: Dieser thermische Effekt, wir bezweifeln den. Und von denen sitzt keiner im ICNIRP und denen sitzt nur eine Minderheit in der Core Group der WHO. Ist das unausgewogen?“

Paulini: „Das Bundesamt für Strahlenschutz kommt nach wirklich ausführlicher, gründlicher Recherche zu der Schlussfolgerung, dass es im Moment nur den

thermischen Effekt gibt.“

Banse: „Trotzdem: Sollte dieser Punkt nicht auch in ICNIRP vertreten sein durch Wissenschaftler, die diese These vertreten?“

Paulini: „ICNIRP ist ein Verein, der sich seine Mitglieder selber aussucht. Ich kann das nicht von außen beeinflussen, wer da ausgesucht wird.“

Warum aber gründet das Amt nicht eine eigene Kommission, in der alle wissenschaftlichen Standpunkte vertreten sind und deren Mitglieder transparent berufen werden?

Paulini: „Unser Eindruck ist und unsere Erfahrung ist nach langer Zusammenarbeit mit ICNIRP, dass das ein sehr seriöser Verein ist, dass das seriöse Wissenschaft ist, die da betrieben wird und dass die Empfehlungen ganz substantiell sind. Und die Zusammenarbeit mit ICNIRP ist ein wesentlicher Teil der Gesamtempfehlung, die wir dann zusammenstellen.“

Nach schärferen Grenzwerten sieht es im Moment nicht aus – auch weil bei WHO, EU und auch in Deutschland weiter die These gilt: Bevor Gewebe nicht deutlich warm wird, geht von hochfrequenten elektromagnetischen Strahlen keine Gefahr aus. Mit dem Aufbau des neuen Mobilfunknetzes 5G ändert sich jedoch einiges – zumindest langfristig.

Denn 5G funkt auf anderen, höheren Frequenzen als die heutigen Mobilfunkstandards. Was bedeutet das? Wieder ein bisschen Physik:



„ICNIRP ist ein Verein, der sich seine Mitglieder selber aussucht“, sagt Inge Paulini, Präsidentin des Bundesamtes für Strahlenschutz. © picture alliance/dpa/Julian Stratenschulte



Mobilfunkmasten auf einem Hausdach im Februar 2019 in der Heinrich-Heine-Strasse in Berlin. Die Telekom testet dort die 5G-Technologie.© imago/Dirk Sattler

Frequenz bedeutet: Wie schnell schwingt eine Welle pro Sekunde? Dabei gilt der Zusammenhang: Je höher die Frequenz, desto mehr Daten können übertragen werden, aber desto stärker wird die Welle auch gedämpft, gebremst. Von Mauern etwa oder von menschlichem Gewebe. Deswegen haben 5G-Masten, die mit höheren Frequenzen senden als aktuelle Mobilfunksysteme, eine geringere Reichweite als heutige Mobilfunkmasten. Deswegen dringen 5G-Strahlen nicht so tief in unseren Körper ein, ihre Energie wird an der Hautoberfläche absorbiert.

Die Schweizer Forschungsstiftung IT'IS wies jedoch schon nach: Bei zukünftigen 5G-Frequenzen oberhalb von zehn Gigahertz schon bei erlaubten Sendeleistungen auf kurze Distanz zu Gewebeschäden kommen. Die Leiterin des Bundesamts für Strahlenschutz besteht darauf: Wie der Körper auf diese höheren Frequenzen reagiert – vor allem langfristig – sei unbekannt:

"Es gibt keine breite Wissensgrundlage für diese möglichen Wirkungen. Wir hatten vor vielen Jahren im Deutschen Mobilfunkforschungsprogramm die Frequenzen, die wir nutzen wollten und darüber hinaus gehende Bänder untersucht. Da haben wir diese hohen Frequenzen noch nicht untersucht. Das ist jetzt eine Frage der Vollständigkeit, dass wir uns das anschauen."

Laut EU-Vertrag sind Bürger zu schützen

Die Studien sollen in zwei bis drei Jahren vorliegen. Aber 5G hat noch andere neue Eigenschaften, deren Wirkungen noch nicht erforscht sind. Die Antennen etwa strahlen nicht mehr 360 Grad um den Mast, sondern 5G-Antennen bündeln Strahlen zu „Keulen“, gezielt um jene zu erreichen, die gerade telefonieren oder Daten empfangen. Ob die Strahlenbelastung durch 5G zunehmen wird, sei unklar, sagt die Leiterin des

Bundesamts für Strahlenschutz:

„Man kann nicht sagen, mehr oder weniger. Die Frage ist ein bisschen komplexer. Es wird anders sein. Und wir müssen schauen, ob es an einigen Stellen mehr sein wird.“

"Unterm Strich ist, dass wissenschaftlich hohe Unsicherheit darüber herrscht, welche gesundheitlichen Risiken mit dieser Mobilfunkstrahlung verbunden sind.“

Sagt der Journalist Harald Schumann. Wie wir mit einer solchen Unsicherheit umgehen sollen, steht in Artikel 191 des geltenden EU-Vertrags:

„Die Umweltpolitik der Union beruht auf den Grundsätzen der Vorsorge und Vorbeugung.“

Bürger und Bürgerinnen sind in Europa grundsätzlich vor Produkten zu schützen, deren Unbedenklichkeit noch nicht erwiesen ist. Das fordern auch mehr als 400 Wissenschaftler in einem Appell an die UNO, EU und alle Staaten. Einer von Ihnen ist der Physiker Ernst Ulrich von Weizsäcker:

"Ich habe den unterschrieben, weil ich fand, man muss das Vorsorgeprinzip anwenden. Das bedeutet, dass man bei großen Neuerungen sorgfältig guckt. Wo sind denn eventuell Probleme?“

Doch dieses Vorsorgeprinzip wird bei hochfrequenten elektromagnetischen Strahlen wie beim Mobilfunk nicht angewendet.

Die Schweiz zeigt, es geht auch anders

Der Kabinettschef des amtierenden EU-Gesundheitskommissars Vytenis Andriukaitis schreibt in einem Brief an protestierende Wissenschaftler, Zitat:

„Der Rückgriff auf das Vorsorgeprinzip, um den Vertrieb von 5G-Technik zu stoppen, scheint eine zu drastische Maßnahme.“

Die EU wolle erstmal abwarten, wie 5G-Technik angewendet wird und wie sich die wissenschaftliche Beweislage entwickelt. Die Schweiz hat eine andere Vorstellung des Vorsorgeprinzips. Das eidgenössische Bundesamt für Umwelt lässt die Wirkung von Mobilfunkstrahlen zwar auch untersuchen, die Schweizer Regierung habe jedoch schon jetzt gehandelt, vorsorglich, schreibt die Schweizer Umweltbehörde:

„Der Bundesrat konnte nicht abwarten, bis die Wissenschaft die gewünschten Antworten liefert. Das Vorsorgeprinzip des Umweltschutzgesetzes verlangt, dass die Belastung grundsätzlich so niedrig sein soll, wie es technisch möglich ist.“

Das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz versteht unter Vorsorge etwas anderes. Strengere Grenzwerte bedeuteten nicht automatisch besseren Schutz, sagt die Präsidentin Paulini. Denn die in Deutschland geltenden höheren Grenzwerte würden im Alltag oft nicht ausgeschöpft.

„Das Bundesamt für Strahlenschutz spricht sich immer dafür aus, dass 5G umsichtig ausgebaut wird. Das heißt, dass wir nicht ohne Überprüfung von Zwischenschritten das ganze Netz aufbauen. Aber das ist auch nicht geplant.“

Gerade werden die 5G-Frequenzen bis 3,7 Gigahertz versteigert. 5G kann aber auch auf wesentlich höheren Frequenzen funken, weit jenseits der 20 Gigahertz. Ob das passiert, sei noch nicht ausgemacht, sagt die Präsidentin des Bundesamts für Strahlenschutz: „Da gehen wir aus Vorsorgegründen hin und sagen, in dem Bereich möchten wir noch Wirkungsstudien unternehmen. Das ist jetzt auch geplant und teilweise laufen die jetzt in diesem Jahr noch an.“

Völlig ungeklärt sind die Langzeitfolgen

Menschen sind also immer mehr elektromagnetischer Strahlung ausgesetzt und das wird wahrscheinlich zunehmen. **Ob etwa Mobilfunk-Strahlung innerhalb der geltenden Grenzwerte Menschen schädigen oder gar Krebs erzeugen kann, ist umstritten. Völlig ungeklärt sind etwa die Langzeitfolgen elektromagnetischer Strahlung auf den Menschen.**

Und es häufen sich Studien, die infrage stellen, mit welcher Methode Deutschland und die EU ihre Grenzwerte festlegen. Die Kritiker dieses thermischen Effekts sind jedoch in den entscheidenden Gremien unterrepräsentiert. Diese wichtigen Experten-Kommissionen müssen transparenter, demokratischer und ausgewogener zusammengestellt werden.

Nur so kann eine Gesellschaft einen akzeptierten Weg finden zwischen gesundheitlichem Risiko und technischem Fortschritt. Und ohne staatliche Für- und Vorsorge können sich Bürger und Bürgerinnen gegen elektromagnetische Strahlung kaum schützen – die **Sprecherin des Bundesamts für Strahlenschutz, Nicole Meßmer:**

„Das ist der Grund, warum wir immer sagen: Nutzt das Handy umsichtig, telefoniert nicht bei schlechtem Empfang, nutzt das Headset und eben nicht stundenlanges Telefonieren am Ohr, weil man eben über diese Langfristfolgen tatsächlich noch nichts sagen kann.“

Elektromog – die unsichtbare Gefahr

[Diesen Artikel merken](#)[Meine Merkliste anzeigen](#)

Von Mobilfunkmasten, Hochspannungsleitungen aber auch von vielen Geräten im eigenen Zuhause geht eine unsichtbare Gefahr aus. Elektromog kann zu erheblichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen. (Bild: pixabay.com, PIX1861)



WLAN, Computer, Mobilfunknetze und auch Hochspannungsleitungen erzeugen eine unsichtbare Strahlung, den sogenannten Elektromog. Diese elektromagnetische Strahlung aus den verschiedensten Quellen ist einfach überall. Einige elektrische Felder gibt es auch in der Natur, wie sie leicht während eines Gewitters zu beobachten sind. Die Erde ist von einem statischen Magnetfeld umgeben. Elektromog hat mit diesen Naturphänomenen allerdings wenig gemeinsam. Die vom Menschen erzeugten Strahlungsfelder unterscheiden sich sowohl in der Art wie auch in der Frequenz. Die Strahlenbelastung ist umso höher, wenn sich viele Leitungen und technische Geräte in der Nähe befinden. Elektromog ist eigentlich ein Kunstwort, das sich aus „Elektro“, „smoke“ und „fog“, also Rauch und Nebel, zusammensetzt. Es lässt sich als unsichtbarer, elektrischer Nebel übersetzen. Dabei gibt es elektrische und magnetische Felder, die sich in Reichweite und den physikalischen Eigenschaften unterscheiden. Sie haben unterschiedliche Auswirkungen auf den Menschen.

Was unsichtbar ist, ist dennoch messbar

Jeder ist tagtäglich elektromagnetischen Strahlungen ausgesetzt: zu Hause, in der Arbeit, im Restaurant, im Bus, überall. Erste Symptome können Kopfschmerzen und Müdigkeit sein. Kommen noch weitere Beschwerden, wie unruhiger Schlaf, hinzu, ist es an der Zeit, die Quellen für die Strahlung zu suchen. Denn sie beeinflusst die Zellen im gesamten Körper. Schlimmstenfalls können dadurch Tumore entstehen. Viele unterschätzen diese Gefahr.

Damit es nicht zu ernsthaften Erkrankungen kommt, ist es notwendig, die Ursachen zu finden und die Strahlenbelastung zu messen. Einfache, handelsübliche Geräte sind häufig die Quelle, wie Radiowecker, Babyfon, Smartphone, Mehrfachsteckdosen, Infrarotheizung, schnurlose Telefone, WLAN-Hotspot und -Router oder das Smart-TV. Um die kaum wahrnehmbare Strahlenbelastung messen zu können, sind spezielle Messgeräte erforderlich, wie sie beispielweise die IBES-Stiftung – Leben ohne Elektromog empfiehlt.

Sie helfen dabei, unerkannte Probleme aufzudecken und tragen zu mehr Lebensqualität bei. Wer sich ein eigenes Gerät anschafft, hat zwar zunächst Kosten, aber einmalig. Die Alternative für die Messung wäre die Beauftragung eines Baubiologen,

der alleine für die Anfahrt schon Geld verlangt. Mit dem Messgerät lassen sich neu gekaufte Elektrogeräte prüfen, ob sie viel Strahlung aussenden. Mit einem eigenen Gerät kann jeder in seiner Wohnung herausfinden, welcher Raum die geringste Strahlenbelastung hat und damit am besten als Schlafzimmer geeignet ist.

Welche Auswirkungen spüren die Menschen?

Die verschiedenen elektromagnetischen Felder haben verschiedene physikalische Eigenschaften. Das hat zur Folge, dass jedes Feld den Menschen anders beeinflusst. Die Auswirkungen sind noch lange nicht alle bekannt und ausreichend erforscht. Doch einige Punkte lassen sich schon heute mit Sicherheit sagen.



Die niederfrequenten Felder beeinflussen den menschlichen Organismus. Sinnes-, Muskel- und Nervenzellen verändern sich. Bis zu einem bestimmten Schwellenwert ist der Organismus tolerant gegenüber der Strahlung. Zu hohe Werte, die über bestimmten Grenzwerten liegen, können Körperfunktionen stören. Hochfrequente Felder erzeugen Wärme im Körper, die zu Gewebeschäden führen, wenn sie eine gewisse Strahlungsintensität überschreiten. Diese Erkenntnisse haben dazu geführt, dass es mittlerweile Grenzwerte für Elektromog gibt.

Doch Erkenntnisse, welche Spätfolgen selbst bei Einhaltung der Grenzwerte auftreten können, gibt es bislang noch nicht. Nicht alle Menschen reagieren gleich auf die Strahlung, einige sind wesentlich empfindlicher als andere und haben dann auch stärkere Beschwerden, wie Kopfschmerzen, neurodegenerative Erkrankungen, Konzentrationsstörungen, Erschöpfung, Schlafprobleme, Müdigkeit oder auch Krebs.

Wie sich Elektromog auf Kinder, deren Wachstum und die Entwicklung der Nervenzellen auswirkt, ist ebenfalls noch nicht hinreichend untersucht. Insbesondere die Langzeitfolgen sind noch nicht erforscht.

Elektrosensibilität – manche spüren es stärker

Es gibt Menschen, die von sich sagen, dass sie die Strahlung richtiggehend fühlen können. Das Phänomen nennt sich Elektrosensibilität. Wer Elektrosensibilität hat, reagiert besonders stark auf die Strahlenbelastung, ohne sie zwingend tatsächlich wahrnehmen zu müssen. Bei der Elektrohypersensibilität leiden die Betroffenen körperlich unter den Strahlungsfeldern und es kommt zu einem richtigen Krankheitsverlauf.

So können beispielsweise auch grippeähnliche Symptome auftreten, oder es kommt zu chronischer Erschöpfung und Energiemangel. Am Anfang kommt es eher selten zu Symptomen. Mit der Zeit intensivieren sie sich dann. Manche Menschen nehmen die Strahlung nicht wahr, können aber dennoch unter unerklärlichen Symptomen leiden. Es gibt Informationsportale, die umfassend über Elektromog informieren und die Bevölkerung sensibilisieren und aufklären.

Vor Elektromog schützen – was jeder tun kann

Elektromagnetische Felder und Anlagen im eigenen Haushalt haben viel größere Auswirkungen auf das Wohlbefinden als die weiter entfernt stehende Mobilfunkanlage. Wer seine eigene Strahlenbelastung verringern möchte, fängt also am besten bei sich zu Hause an. Zunächst gilt es, die Quellen ausfindig zu machen. Die folgenden Tipps helfen, die Strahlenbelastung zu reduzieren:

- Ein Headset sorgt für mehr Abstand zur Quelle der Strahlung. Damit verringert sich die Belastung.
- Datenverkehr im Hintergrund unterbinden. Viele haben an ihrem Smartphone oder dem Computer den Datenverkehr im Hintergrund eingeschaltet, der ständig die E-Mails checkt oder prüft, ob es für Programme oder Applikationen Updates gibt. Dies sollte nur gezielt passieren. E-Mails lassen sich bei Bedarf abrufen und Updates gezielt suchen.
- Bei gutem Empfang ist die Strahlenbelastung geringer. Also immer abwarten, bis unterwegs der Empfang gut ist, dann ist die Belastung beim Surfen, Telefonieren oder Checken der E-Mails geringer.
- Geräte, die gerade nicht benutzt werden, sollten ausgeschaltet sein.
- Hochspannungsleitungen mit großem Abstand betrachten. Beim Kaufen oder Mieten einer neuen Wohnung sollte die nächste Bahnanlage oder Hochspannungsleitung möglichst weit weg sein.
- Elektroinstallationen fachgerecht durchführen, dann führt sie nur zu einer schwachen Belastung. Fachleute planen Ruhezone ein und verlegen Kabel auf dem kürzesten Weg. Mit einem Netzfreischalter lässt sich in älteren Gebäuden die Strahlung reduzieren.

Der BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.) hat [noch viele weitere Tipps](#) parat.

Im Schlafzimmer besonders gefährlich

Schlechter Schlaf und unruhige Nächte lassen sich häufig auf Elektrosmog im Schlafzimmer zurückführen. Liegt das Smartphone beispielsweise auf dem Nachttisch und befindet sich ein WLAN-Hotspot in der Nähe, entsteht eine hohe Strahlung im Schlafzimmer. Häufig befindet sich dort auch ein Smart-TV oder ein anderer Fernseher, die sogar im abgeschalteten Zustand noch eine hohe Strahlung verursachen. Das gilt auch beispielsweise für Alexa oder andere smarte Haushaltsgeräte, die mit WLAN oder Bluetooth kommunizieren. Sie alle tragen zu einer höheren Strahlenbelastung bei. Die Reduzierung der omnipräsenten Strahlung ist für alle ein Vorteil. Menschen werden wieder leistungsfähiger und bekommen ihre Vitalität zurück.

Elektrohypersensibilität: Erholung im Funkloch

Südwestpresse über Menschen mit Elektrohypersensibilität

Manche Menschen reagieren mit Krankheitssymptomen auf Strahlung, die von Handys ausgeht. Sie freuen sich über Lücken im Netz und sehen der neuen 5G Technik skeptisch entgegen. Von Petra Walheim



Prof. Mario Babilon,

Studiengangsleiter InformatikBild: diagnose:funk

Südwestpresse, 28.04.2020. Es fing mit Kopfschmerzen an. Erst einmal pro Woche, dann kamen sie häufiger. Professor Mario Babilon konsultierte mehrere Ärzte, auch Neurologen. Ohne Ergebnis. Außer der Empfehlung, Stress zu reduzieren, hatten die Mediziner keinen Rat für ihn. Erst als er „durch Zufall“ auf einen Bericht gestoßen ist, in dem diese „unspezifischen Beschwerden“ mit hochfrequenter Strahlung in Verbindung gebracht wurden, konnte er reagieren.

Heute wohnt Mario Babilon in einem Dorf im Schwarzwald, hat sein Haus gegen die fast allgegenwärtige Mobilfunkstrahlung abgeschirmt. Sein Laptop hängt am Kabel. Tablet und Smartphone werden nur bei Bedarf mit einem Adapter und Lan-Kabel mit dem Internet verbunden.

Es ist eine Ironie des Schicksals, dass Mario Babilon an der Dualen Hochschule in Stuttgart eine Professur für Informatik inne hat, sich also beruflich ständig mit dem Computer beschäftigt – und dabei elektrohypersensibel ist. Bis er akzeptieren konnte,

dass es tatsächlich die Mobilfunkstrahlung ist, die seinem Körper schadet, durchlief er einen jahrelangen Lernprozess.

Immer wieder hat er ausgetestet, wie sich sein Gesundheitszustand unter der hochfrequenten elektromagnetischen Strahlung verändert.

- „Mit der Mobilfunkstrahlung habe ich schlecht geschlafen, war morgens wie gerädert.“

Nach zig Versuchen, der Lektüre unzähliger Fachartikel und Studien sowie dem Austausch mit Umweltmedizinern war für ihn klar, dass die Strahlung die Ursache für seine Kopfschmerzen ist.

- „In strahlungsarmen Regionen geht es mir gut.“

Mario Babilon weist aber auch darauf hin, dass bei vielen elektrohypersensiblen Personen Vorschädigungen etwa durch Chemikalien, Schwermetalle, Viren, Bakterien vorhanden sind, die dann unter anderem durch elektromagnetische Strahlung „negative gesundheitliche Reaktionen verursachen“. Bei ihm war es eine starke Schwermetall-Belastung durch zu viele Amalgam-Füllungen in den Zähnen. Erst seit die Zähne saniert sind und das Quecksilber aus dem Körper ausgeleitet wurde, reagiert sein Körper nicht mehr ganz so heftig auf Strahlung. Trotzdem schaltet er in Vorlesungen den WLAN-Hotspot aus und besteht darauf, dass die Studierenden ihre Handys in den Flugmodus schalten. Sein Büro hat er im strahlungsarmen Keller der Hochschule eingerichtet.



Umweltmediziner Dr. Harald Banzhaf behandelt Menschen mit ElektrohypersensibilitätFoto: Schwarzwälder Bote

Mario Babilon ist einer von zigtausenden Menschen, die unter der Mobilfunkstrahlung leiden. Oft werden sie belächelt, von Ärzten nicht ernst genommen, in die psychosomatische oder gar „Spinner“-Ecke gestellt. Davon kann Jochen Steinhilber aus Mössingen (Kreis Tübingen) ein Lied singen. Er ist seit Ende 2012 wegen ständiger Schmerzen nicht mehr arbeitsfähig. Sein Körper ist mit Schwermetallen, Pestiziden und

Lösemitteln stark belastet. Durch einen genetischen Defekt ist sein Körper nicht in der Lage, die Gifte auf natürlichem Weg zügig auszuscheiden. Die Folge sind starke Gelenk- und Muskelschmerzen, Schlaf- und Sehstörungen, Schwindel, Kopfschmerzen. Kommt intensive Mobilfunkstrahlung dazu, verstärken sich die Symptome.

Der 46-Jährige hat eine langjährige Odyssee zu Ärzten und durch Kliniken hinter sich. Er hat herausgefunden: „In Funklöchern geht es mir besser.“ Deshalb wollte er testweise für 14 Tage in einem Wohnmobil in einem Funkloch bei Mössingen leben. Für das Experiment bekam er von der Stadt aber keine Erlaubnis. Seit Jahren ist er bei dem Umweltmediziner Harald Banzhaf in Bisingen (Zollern-Alb-Kreis) in Behandlung. **Der hat keine Zweifel, dass Mobilfunkstrahlung auf den menschlichen Körper einwirkt und diesen – je nach Disposition und Konstitution des Menschen – schädigen kann. Er weiß aber auch, dass trotz klarer wissenschaftlicher Hinweise auf Krebs auslösende und Krebs fördernde Wirkungen noch kein vom Bundesamt für Strahlenschutz anerkannter Wirkmechanismus bekannt ist. „Da sind so viele Einflüsse, die auf den Menschen wirken“, sagt Banzhaf.**

- **Meist sei die Mobilfunkstrahlung eine Komponente in einem ganzen Mix aus Einflüssen, die dem Körper zusetzen. „Der berühmte Tropfen, der das Fass zum Überlaufen bringt und dazu führt, dass der Körper Symptome ausbildet“, sagt der Mediziner.**

Zahlreiche seiner Patienten leiden unter Elektrohypersensibilität (EHS). Die Krankheit ist von den gesetzlichen Krankenkassen nicht anerkannt. Die Behandlung ist komplex. Dazu gehören Schwermetall-Ausleitungen und die Zufuhr von Mikro-Nährstoffen, die der Körper zur Entgiftung und zur Energiegewinnung braucht. Banzhaf empfiehlt allen Menschen, auch wenn sie nicht direkt auf Mobilfunkstrahlung reagieren, sich ihr soweit wie möglich zu entziehen. „Da gilt der Leitspruch: Der Abstand ist mein Freund.“ Das heißt: Nicht mit dem Handy am Ohr telefonieren, sondern über Kopfhörer; das häusliche WLAN zumindest über Nacht ausschalten, ebenso das Handy. Wenn möglich, sollte der Computer über ein Kabel mit dem Router verbunden sein. Bei im schnurlosen Telefon sollte beachtet werden, dass es nur strahlt, wenn telefoniert wird. **Für einen besseren Schlaf empfiehlt der Mediziner, über dem Bett einen Baldachin aufzustellen, der Strahlung abschirmt. Außerdem rät er dazu, einen Baubiologen die Strahlung messen zu lassen.**

Mit großer Sorge blicken die Betroffenen auf die Einführung der neuen Mobilfunk-Generation 5G. Mit ihr sollen deutlich mehr Daten sehr viel schneller übertragen werden können als bisher. Damit verbunden ist ein massiver Netzausbau. Das Ziel ist, die Funklöcher, die es immer noch gibt, auszumerzen und die Grundlagen zum Beispiel für autonomes Fahren zu legen.

Für Menschen, die sensibel auf Mobilfunkstrahlung reagieren, sind Funklöcher existenziell wichtig. „5G ist für elektrohypersensible Menschen der Super-Gau“, sagt

Jochen Steinhilber. Er setzt sich für die Aufklärung der Bevölkerung ein, sucht den Dialog mit Stadt und Gemeinderäten, organisiert Film- und Vortragsabende zum Thema. Steinhilber wünscht sich mehr Mut, bereits vorhandene Alternativen einzusetzen wie zum Beispiel kabelgebundene Lösungen oder Datenübertragung über Licht.

Wissenschaftler und Ärzteorganisationen fordern ein Moratorium für den Mobilfunkstandard 5G, um Langzeitfolgen und Risiken abschätzen zu können.

TAGESSPIEGEL

<https://www.tagesspiegel.de/gesellschaft/europa-ignoriert-moegliches-krebsrisiko-von-5g-4619740.html>

Elektrosmog: Europa ignoriert mögliches Krebsrisiko von 5G

Die Technologie für den Mobilfunk steht im Verdacht, die Gesundheit zu schädigen. Aber die Regierungen fördern den Ausbau unbeirrt.

Von Harald Schumann und Elisa Simantke

12.01.2019, 16:40 Uhr

Der geplante europaweite Ausbau des Mobilfunknetzes der fünften Generation (5G) birgt große ökonomische und technische Risiken und stößt bei der Bevölkerung in einigen EU-Ländern auf erheblichen Widerstand. Das berichtet das Journalistenteam Investigate Europe im Tagesspiegel am Sonntag. Demnach ist es unsicher, ob sich die auf rund 500 Milliarden Euro geschätzten Investitionen jemals rentieren werden. Zudem deutet eine wachsende Zahl wissenschaftlicher Studien darauf hin, dass die für den Mobilfunk genutzte elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung die menschliche Gesundheit schädigen kann, und etwa Krebs erzeugt oder den männlichen Samen schädigt.

Die geplanten 5G-Anwendungen vom „Internet der Dinge“ bis zum autonomen Fahren passen nicht zum Geschäftsmodell der Telekom-Branche, berichtet der britische Telekom-Experte William Webb, der als Berater weltweit gefragt ist. Das basiere auf den monatlich gezahlten Gebühren der Nutzer, aber diese Umsatzquelle lasse sich nicht mehr steigern. Schon bei der Einführung von 4G, auch LTE genannt, sei es nicht gelungen, dafür höhere Gebühren zu kassieren. Die Verheißungen von der mobilen Datenzukunft mit 5G sei „nur ein Mythos“, warnt Webb. „Welche Anwendungen für 5G am Ende auch kommerziell erfolgreich sind, ist derzeit völlig offen“, bestätigt Thomas Magedanz, der beim Berliner Fraunhofer-Institut für Kommunikationssysteme die 5G-Forschung leitet. Bisher gebe es „jenseits der Automatisierung in den Fabriken noch keine klaren Geschäftsmodelle“.

Bei Laborratten wurden mehr Tumore festgestellt

Gleichzeitig herrscht erhebliche Unsicherheit über die möglichen Gesundheitsrisiken. So schreibt der Vodafone-Konzern im Jahresbericht 2017: „Elektromagnetische Signale, die von mobilen Geräten und Basisstationen ausgesendet werden, können gesundheitliche Risiken bergen, mit potenziellen Auswirkungen, einschließlich: Änderungen der nationalen Gesetzgebung, eine Verringerung der Mobiltelefonnutzung oder Rechtsstreitigkeiten.“

Das Internationale Zentrum für Krebsforschung bei der WHO (IARC) hatte 2011 lediglich festgestellt, dass Handystrahlung „möglicherweise krebserzeugend“ sei. Diese Bewertung ist jedoch veraltet. Sowohl eine amerikanische Forschergruppe des staatlichen „National Toxicology Program“ als auch ein Team um die renommierte italienische Krebsforscherin Fiorella Belpoggi in Bologna berichteten jüngst, dass sie in aufwendigen Experimenten auf

„klare Beweise“ für die Tumor-erzeugende Wirkung der Hochfrequenzstrahlung bei Ratten gestoßen sind. Eine Studie im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz hatte bereits 2015 ergeben, dass Mobilfunkstrahlung die Ausbreitung von Tumoren im Körper von Mäusen erheblich beschleunigt.

Für den 5G-Netzausbau werden tausende neue Sendeanlagen nötig

5G würde den „Elektrosmog“, wie ihn die Kritiker nennen, noch einmal erheblich verstärken. Weil die neue Technik mit sehr hohen Frequenzen operiert, ist deren Reichweite weit geringer als bei den bisherigen Sendeanlagen. Für die Füllung der in Deutschland oft beklagten Funklöcher taugt sie nicht. Aber sie vervielfacht die Zahl der nötigen Funkzellen. Kommt es zum flächendeckenden Ausbau, wird das zigtausende zusätzliche Sendeanlagen erfordern.

„Mit der Implementierung von 5G drohen ernste, irreversible Konsequenzen für den Menschen“ warnen darum mehr als 400 Mediziner und Naturwissenschaftler in einem jüngst veröffentlichten Appell für einen Ausbaustopp der 5G-Technik, darunter auch der langjährige deutsche Umweltpolitiker und Biologe Ernst-Ulrich von Weizsäcker. Man wisse „nicht sicher, ob die mobile Datenübertragungstechnik gesundheitliche Risiken mit sich bringt, aber wir können es auch nicht ausschließen“, erklärte von Weizsäcker. Daher müsse die Politik „darauf bestehen, dass die Gesundheitsrisiken, die mit der allgegenwärtigen Hochfrequenzstrahlung für mobile Geräte verbunden sind, untersucht werden, bevor wir die gesamte Bevölkerung immer höheren Werten der elektromagnetischen Felder aus dieser Technologie aussetzen.“

"Eine zu drastische Maßnahme"

Die EU-Kommission und Europas Regierungen weisen diese Forderung bisher zurück. „Die Anwendung des Vorsorgeprinzips“ auf die Mobilfunktechnologien sei „eine zu drastische Maßnahme“ erklärt der Kabinettschef des amtierende EU-Gesundheitskommissars Vytenis Andriukaitis.

Zur Rechtfertigung verweist die Kommission genauso wie die deutsche Bundesregierung auf die Empfehlungen der International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), welche die neuen Studien als irrelevant beurteilt. Dabei handelt es sich allerdings lediglich um einen privaten in Deutschland eingetragenen Verein ohne jeden amtlichen Charakter, der seine Mitglieder selbst rekrutiert und dabei Fachleute mit abweichenden Meinungen ausschließt. Die Kritiker fordern daher die Einsetzung eines unabhängigen Gremiums und ein großes Forschungsprogramm zur Beurteilung möglicher Gesundheitsschäden.

Den ganzen Report von "Investigate Europe" lesen Sie am 13. Januar 2019 im Sonntagsteil des Tagesspiegel.



© fotolia.de/1/viperagg

🕒 2 min

👍 63 Ja 💬 Kommentare

Gerichtsurteil: Handys verursachen Hirntumoren

Seit Jahren warnen Wissenschaftler vor den Gefahren von Elektromog durch schnurlose Telefone und Handys. In Italien hat ein Gericht bestätigt, dass die Strahlung von Mobiltelefonen schädlich aufs Gehirn wirken und dort schwerwiegende Schäden verursachen kann.

Autor: Zentrum der Gesundheit

Stand: 17 März 2024

Gericht bestätigt: Handys sind schädlich

Der Italienische Oberste Gerichtshof hat festgestellt, dass die Verwendung von Handys und schnurlosen Telefonen direkt mit der Erkrankung an Gehirntumoren zusammenhängt. Mit dem Urteil bestätigten die Richter, was viele Wissenschaftler schon seit einigen Jahren zu den Gefahren des so genannten Elektromogs zu sagen hatten – jener Strahlung, die u. a. bei der Benutzung von Mobiltelefonen freigesetzt wird (5).

Experten liefern Beweis für schädliche Handys

Die britische Zeitung *The Telegraph* berichtete vom 60 Jahre alten Innocente Marcolini. Ihm wurde gerichtlich bestätigt, dass die Entstehung eines Tumors an seinem *Nervus trigeminus* – einem Nerv im Gehirn – das Resultat seiner dauerhaften Handynutzung gewesen sei (1). Marcolini hatte nach eigenen Angaben über 12 Jahre lang täglich zwischen vier bis sechs Stunden mit seinem Handy telefoniert.

Laut des Obersten Italienischen Gerichtes in Rom gebe es einen "ursächlichen Zusammenhang" zwischen Marcolinis Handynutzung und seinem nicht-kanzerösen (= nicht bösartigen) Tumor, der die gesamte linke Gesichtshälfte des Italieners gelähmt hatte. Der angesehene Onkologe und Professor für umweltbedingte Mutagenese, Dr. Angelo Gino Levis und der Neurochirurg Dr. Guiseppe Grasso konnten beim kürzlichen Prozess Beweise dafür liefern, dass elektromagnetische Strahlung, die von Mobiltelefonen und kabellosen Telefonen abgegeben wird, die Zellen schädigen kann (2).

Gefahr durch Handystrahlung muss bekannt werden

| *Dieses Urteil dürfte vielen Menschen wichtig sein,*

sagte Marcolini gegenüber Reportern zu dem erfolgten Richterspruch.

| *Ich wollte, dass das Problem öffentlich diskutiert wird, weil viele Menschen sich immer noch nicht der Gefahren bewusst sind. Ich wollte eine offizielle Bestätigung dafür, dass es einen Zusammenhang zwischen meiner Erkrankung und der Benutzung von Mobiltelefonen und kabellosen Endgeräten gibt,*

fügte er hinzu. Marcolini muss auf Grund seiner Erkrankung nach eigenen Angaben täglich das äusserst starke und nebenwirkungsreiche Schmerzmittel Morphin einnehmen, um mit seinen Schmerzen fertig zu werden.

Ort des Tumors beweist schädliche Wirkung

Auch wenn Marcolinis Tumor nicht bösartig ist, bestand dennoch die Gefahr, dass das Geschwür ihn umbringt, da es sich an seiner Carotis-Arterie breit gemacht hatte. Bei dieser Arterie handelt es sich um das wichtigste Blutgefäß des Körpers, welches Blut zum Gehirn weiterleitet. Der Tumor war direkt dort aufgetaucht, wo Marcolini normalerweise sein Handy ans Ohr hielt. Damit wird ein zusätzlicher Hinweis darauf geliefert, wie schwerwiegend die schädliche Wirkung von Handystrahlung für das Gehirn sein kann.

Handys in WHO-Liste der Krebsverursacher aufgenommen

Im letzten Jahr verkündete auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO), dass Mobiltelefone möglicherweise ein "Karzinogen für den Menschen" darstellen, was bedeutet, dass deren Strahlung unter Umständen Krebs erzeugen oder fördern kann. Die WHO nahm Handys infolgedessen in die "Class 2B Carcinogen-List" auf. Dabei handelt es sich um die WHO-Liste für krebserregende Faktoren der Kategorie "möglicherweise krebserregend".

Lesen Sie auch: [WIFI: Ursache von Krebs, Alzheimer und Parkinson?](#)

Politiker und Handyhersteller leugnen die Gefahr

Vor kurzem hatten Wissenschaftler aus Washington bereits über ihre Forschungsergebnisse berichtet, wonach das allgegenwärtige Wifi und Handystrahlung erheblichen Schaden an der DNS (Erbsubstanz in der Zelle) verursachen würde, was zur Zellentartung und langfristig zu Krebs führen kann.

Heutzutage sind mehr als 2 Milliarden Nutzer täglich den Gefahren von elektromagnetischer Strahlung ausgeliefert – Gefahren, deren Existenz von Regierungsbehörden und den Herstellern von Mobiltelefonen noch immer geleugnet wird,

US-Studie: Handystrahlung verursacht angeblich doch Krebs

29.05.2016 12:17 Uhr Hannes A. Czerulla



Eine von der US-Regierung beauftragte Studie will eine Verbindung zwischen Handy-Strahlung und Krebs gefunden haben. Die mehrjährige Studie an Ratten könnte die Sichtweise auf die Gefahren des Mobilfunks grundlegend verändern.

Die Frage danach, ob Handy-Strahlung Krebs begünstigt oder gar verursacht ist auch Jahrzehnte nach dem ersten Handy ungeklärt. Nun soll eine über mehrere Jahre gelaufene Studie mit Ratten bewiesen haben, dass Mobilfunkstrahlung zumindest "geringe Einflüsse" auf zwei Arten von Tumoren hat. Betroffen waren aber nur männliche Tiere; die weiblichen Ratten wiesen lediglich eine leicht geringere Geburtenrate auf. Beauftragt hat die Studie das US National Toxicology Program (NTP) – eine Organisation unter dem Dach der US-Regierung.

Bei den Tumoren handelt es sich um Hirntumore der Art Gliom und Tumore am Herzen. Zwar seien die Einflüsse nur sehr gering, doch hätte laut der Studie auch ein geringer Einfluss der Mobilfunkstrahlung weitreichende Folgen für die öffentliche Gesundheit, da Mobilfunkgeräte mittlerweile weltweit von allen Altersgruppen genutzt werden.

"Mobilfunkstrahlung auf einer Risikostufe mit eingelegtem Gemüse und Kaffee"

Ein Sprecher des US-Gesundheitsinstituts NIH betonte gegenüber des Wall Street Journal, dass bisherige breit angelegte Studien am Menschen nur begrenzte Einflüsse des Mobilfunks auf Krebs beim Menschen nachgewiesen hätten. Die offizielle Meinung der US-Regierung lautet bis heute, dass der Großteil der wissenschaftlichen Erkenntnisse gegen gesundheitliche Risiken sprechen. Die

Weltgesundheitsorganisation WHO stellt Mobilfunkstrahlung auf eine Risikostufe mit eingelegtem Gemüse und Kaffee (Gruppe 2B). Dagegen hält der **Toxikologe Ron Melnick, der bis 2009 die Untersuchung leitete: "Während einige Leute sagten, dass es kein Risiko gibt, sollte nun Schluss mit solcher Art von Aussagen sein."**

Mit einem Budget von 25 Millionen US-Dollar ist die Studie einer der größten und umfassendsten Untersuchungen dieser Art. Für die Experimente bestrahlte das IIT Research Institute in Chicago über zwei Jahre lang mehr als 2500 Ratten und Mäuse in verschiedenen Intervallen mit Funkstrahlung. Die Frequenzen waren die gleichen, die auch für das europäische GSM-Netz und das US-amerikanische CDMA-Netz verwendet werden, 900 Mhz für die Ratten und 1900 Mhz für die Mäuse. Pro Tag setzte man die Tiere insgesamt neun Stunden lang der Strahlung aus. Allein die Tests zu entwerfen, dauerte wegen ihrer Komplexität mehrere Jahre.

Bislang hat das NTP nur eine **Zusammenfassung der Studienergebnisse [1]** veröffentlicht. Im Herbst 2017 will die Organisation einen vollständigen Bericht abliefern.

Lesen Sie auch:

- **Studie: Handystrahlung beeinträchtigt Spermienproduktion [2]**

(hcz [3])

URL dieses Artikels:

<https://www.heise.de/-3221597>

Links in diesem Artikel:

[1] <http://biorxiv.org/content/early/2016/05/26/055699>

[2] <https://www.heise.de/news/Studie-Handystrahlung-beeintraechtigt-Spermienproduktion-3112923.html>

[3] <mailto:hcz@heise.de>

<https://www.apotheken.de/gesundheit/gesund-leben/impfungen-or-aerztliche-vorsorge/12025-krebsgefahr-durch-handystrahlen>

Ob Smartphones uns tatsächlich schaden

Krebsgefahr durch Handystrahlen?

Wie viel Gefahr tatsächlich von Handystrahlen ausgeht, ist nach wie vor nicht geklärt.

Smartphones regeln unseren Alltag. Doch bedrohen sie auch unsere Gesundheit? Wie groß die Gefahr von Handystrahlung wirklich ist.

Ob zum Telefonieren, Fotografieren, Musik hören oder um online zu gehen: Das Smartphone ist heute aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Stets in Reichweite – bei vielen auch nachts –, setzen wir uns rund um die Uhr einem potenziellen Gesundheitsrisiko aus: der Strahlenbelastung, umgangssprachlich auch „Elektrosmog“ genannt, durch elektronische Geräte wie das Handy. Zwar ist die Gefahr der von Mobiltelefonen ausgehenden elektromagnetischen Wellen schon lange Gegenstand kontroverser Diskussionen, doch die Forschungslage ist nach wie vor nicht eindeutig.

Wärmeentwicklung beeinflusst Stoffwechsel

Elektronische Geräte erzeugen ständig elektromagnetische Felder mit unterschiedlichen Frequenzen, auf denen im Falle von Handys Sprache und Nachrichten übertragen werden. **Handys senden Strahlung mit hoher Frequenz zwischen 400 Megahertz und 3 Gigahertz aus. Dies reicht, um deutlich spürbar Wärme am Gerät zu erzeugen und damit Stoffwechselprozesse in unserem Körper zu beeinflussen. Auf Dauer nicht ungefährlich ist diese Wärmeentwicklung für empfindliche Körperregionen wie Augen, Gehirn und Hoden.**

46 Prozent der Smartphones „strahlungsarm“

Unklar ist, ob eine hohe Strahlenbelastung auch zu einer höheren Krebsgefahr führt. Im Gegensatz zu den sehr hochfrequenten Röntgen- oder Gammastrahlen – sogenannte ionisierende Strahlen – sind Mobilfunkstrahlen nicht ionisierend. Sie dringen daher nur wenige Zentimeter tief ins menschliche Gewebe ein und verändern nicht das Erbgut. Die Strahlenbelastung durch Smartphones ist zudem durch Grenzwerte reglementiert. Derzeit gelten entsprechend dieser Grenzwerte 46 Prozent der Smartphones auf dem Markt als „strahlungsarm“. Dennoch sind die Auswirkungen einer dauerhaften

Bestrahlung durch das Smartphone am Ohr oder in der Hosentasche bislang kaum bekannt.

Problem: Mangel an Langzeitstudien

Laut dem Krebsinformationsdienst des Deutschen Krebsforschungszentrums konnten Laborversuche bislang keine Zellschädigungen zeigen. Dennoch gibt es vereinzelte, nicht reproduzierte Studien, die eine Häufung bestimmter Hirn- und Hörnervtumoren aufzeigen. Starke elektromagnetische Felder können laut dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) Lern- und Gedächtnisstörungen begünstigen. Ein generelles Problem ist auch der Mangel an Langzeitstudien zur Strahlenbelastung – gerade die Gefahr für Kinder muss noch näher erforscht werden. Die WHO stuft Mobiltelefone aus diesen Gründen als „möglicherweise krebserregend“ ein.

Persönliche Strahlenbelastung geringhalten

Das BfS empfiehlt, die persönliche Strahlenbelastung möglichst gering zu halten. Dies ermöglichen zum Beispiel Headset und Freisprechanlage, durch die das Handy beim Telefonieren nicht direkt ans Ohr gehalten werden muss. Eine übergroße Sorge vor der Handystrahlung ist jedoch ebenfalls nicht sinnvoll: Vereinzelt kommt es in der Bevölkerung zu Fällen sogenannter „elektromagnetischer Hypersensibilität“, bei der Betroffene den „Elektrosmog“, der unter anderem von Handys ausgeht, als schmerzhaft wahrnehmen. Unter Experten ist das Leiden jedoch hoch umstritten und nicht wissenschaftlich anerkannt.

Quelle: PTA 8/2017

Autor*innen

Leonard Olberts | zuletzt geändert am 07.06.2017 um 13:10 Uhr

Handystrahlung: Wie gefährlich ist sie wirklich?



Forscher streiten sich seit Langem um die Gefährlichkeit von Handystrahlung. Kann Mobilfunkstrahlung Krankheiten auslösen? Erwärmt sich das menschliche Gewebe beim Telefonieren? Und: Können hochfrequente elektromagnetische Felder Krebs auslösen?

Smartphones: praktisch, handlich, mobil – aber auch gefährlich?

Die Zeiten, in denen Smartphones nur zum Telefonieren verwendet wurden, sind lange vorbei. Das Mobiltelefon ersetzt heute Computer, Navigationsgeräte und auch das Lexikon. Wer ein Smartphone besitzt, für den sind Bücher, Wecker und Radios überflüssig geworden. Allzu leicht wird jedoch vergessen, dass von Mobiltelefonen, WLAN-Routern und Sendemasten elektromagnetische Strahlung ausgeht. Doch was hat es auf sich mit dieser Handystrahlung? Stimmt es, dass diese krank machen und sogar Krebs auslösen kann?

Was ist Handystrahlung?

Handystrahlung ist die umgangssprachliche Bezeichnung für hochfrequente elektromagnetische Strahlen, die auch als elektromagnetische Felder bezeichnet werden. Die Strahlung geht von Handys und Basisstationen (Sendemasten) aus und wird auch von anderen Haushaltsgeräten wie Mikrowellenherden, WLAN-Routern und DECT-

Schnurlostelefone emittiert. In der Medizintechnik wird elektromagnetische Strahlung u. a. bei der Magnetresonanztomographie (MRT) erzeugt, die tagtäglich in Krankenhäusern und Radiologie-Praxen zum Einsatz kommt. Für den Menschen bedeutsam ist jedoch die tägliche Belastung durch Smartphones, da sich die Strahlenquelle beim Telefonieren nahe am Kopf befindet. Bei der Nutzung von Headsets (Handy in der Hosentasche) wird das Gehirn zwar geschont, andere Körperbereiche aber belastet.

Was ist der SAR-Wert und welche Bedeutung hat er?

Die Risiken, die von hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung (Mobilfunk, Mikrowellen etc.) ausgehen, hängen stets mit der Bestrahlungsstärke und der Bestrahlungsdauer zusammen. Darum ist es sinnvoll, beim Kauf von Smartphones auf den SAR-Wert zu achten. Der SAR-Wert (Spezifische Absorptionsrate) ist ein Maß für die Energieaufnahme eines Objektes, das elektromagnetischer Strahlung ausgesetzt ist. Das bedeutet: Je niedriger der SAR-Wert eines Mobiltelefons, desto weniger wird das menschliche Gewebe durch Handystrahlung erwärmt.

Der SAR-Wert wird in W/kg angegeben und sollte bei Mobiltelefonen stets unter zwei Watt pro Kilogramm liegen. Wer wissen möchte, wie hoch der SAR-Wert seines Handys ist, wird häufig in der Bedienungsanleitung fündig. Im Netz befinden sich zudem etliche Listen und Tabellen, in denen die SAR-Werte verschiedener Smartphones aufgelistet sind.

Welche Handys haben einen geringen SAR-Wert?

Das Bundesamt für Strahlenschutz erhebt seit 2002 die SAR-Werte aller bekannten Handy-Modelle.

Mobilfunkendgeräte (Handys, Smartphones, Tablets) mit einem SAR-Wert von 0,6 W/kg gelten als besonders strahlungsarm. Bei der Erhebung der Werte wird zwischen den Anwendungsfällen „Betrieb am Ohr“ (wie beim Telefonieren) oder „Betrieb am Körper“ (Handy in der Hosentasche) unterschieden.

Hersteller	SAR-Wert (Ohr), in W/kg	SAR-Wert (Körper), in W/kg
Apple iPhone XR	0,99	0,99
Apple iPhone 11	0,95	0,99

OnePlus 8 Pro	0,95	1,26
Samsung Galaxy S20 Ultra	0,66	1,57
Huawei P30 Pro Dual SIM	0,64	0,99
Samsung Galaxy S10 5G	0,26	1,55
Samsung Galaxy S20+	0,37	1,57
Xiaomi Mi 10 Pro	0,69	0,99
Apple iPhone 12 Mini	0,98	0,99

Tab. 1: Die SAR-Werte aktueller Handy-Modelle (gemessen an Kopf und Körper) (Quelle: bfs.de)

Falls Ihr Handy in dieser Liste nicht enthalten ist, finden Sie auf Website des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) den [SAR-Wert](#) für nahezu jedes Mobiltelefon. Geben Sie hierfür den Namen Ihres Modells in das Suchfeld ein.

Welche Risiken bergen Sendemasten?

Wie für Handys, gelten auch für Funkmasten (Basisstationen) bestimmte Grenzwerte, die eingehalten werden müssen. Die Betreiber von Mobilfunksendeanlagen müssen beweisen, dass ihre Anlagen die geltenden Grenzwerte einhalten – erst dann erhalten sie die Standortbescheinigung der Bundesnetzagentur, die ihnen den Betrieb einer Basisstation an einem Standort erlaubt. Doch wie stark strahlen die Basisstationen eigentlich? Moderne Sendeanlagen strahlen durchschnittlich mit einer Sendeleistung von 10-50 Watt pro Antenne und Kanal. Um von dieser Strahlung verschont zu bleiben, ist das Abstandhalten eine der besten Möglichkeiten. Die Stärke elektromagnetischer Felder nimmt mit zunehmender Entfernung zur Strahlenquelle deutlich ab.

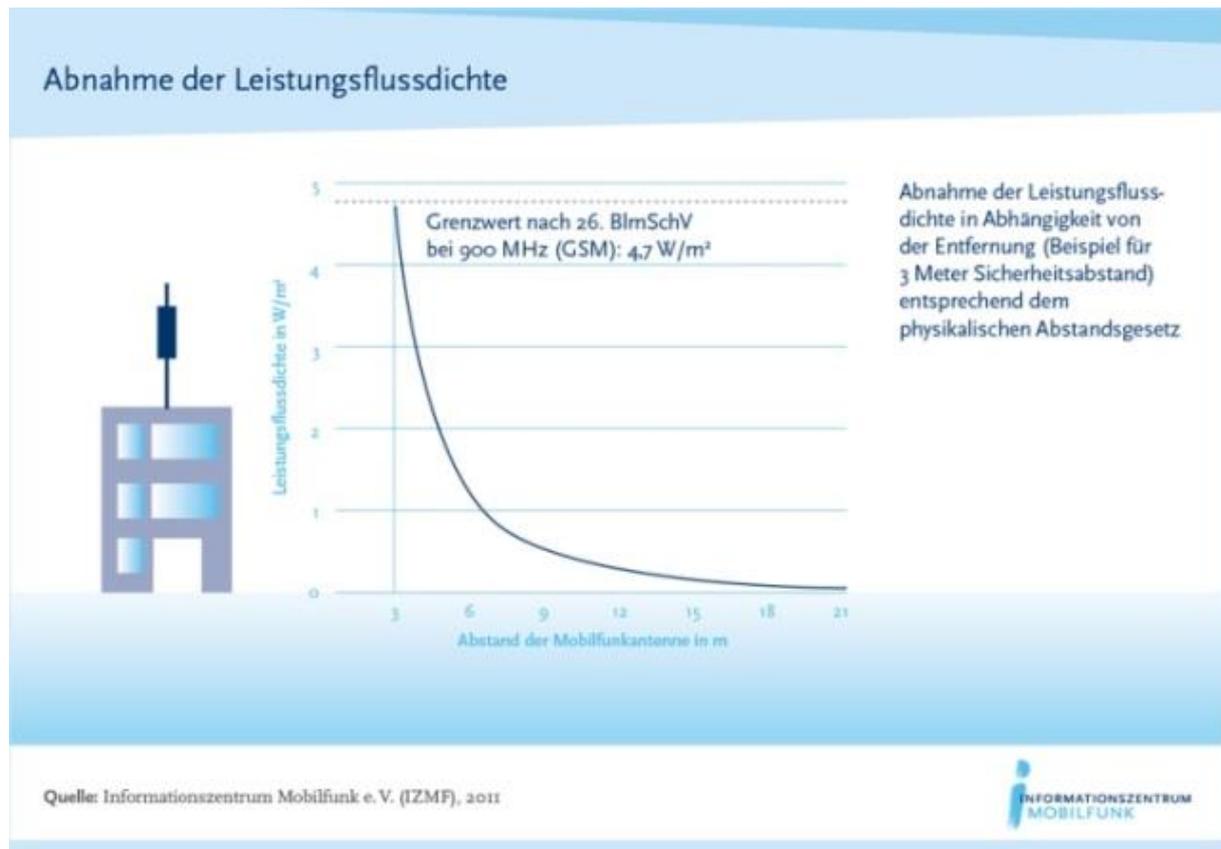


Bild 1: Die Abnahme der Leistungsflussdichte bei zunehmendem Abstand

Nun stellen sich viele die Frage, ob Handystrahlung von Sendemasten ebenfalls eine Gefahr für den Menschen darstellen. Die Studienlage hierzu ist im Moment noch recht dünn. Problematisch ist jedoch, dass die Zahl der Sender mit dem flächendeckenden Ausbau der 5G-, UMTS- und LTE-Netze weiter zunimmt. Vor allem in den Innenstädten werden zunehmend mehr Mobilfunksendeanlagen gebaut.

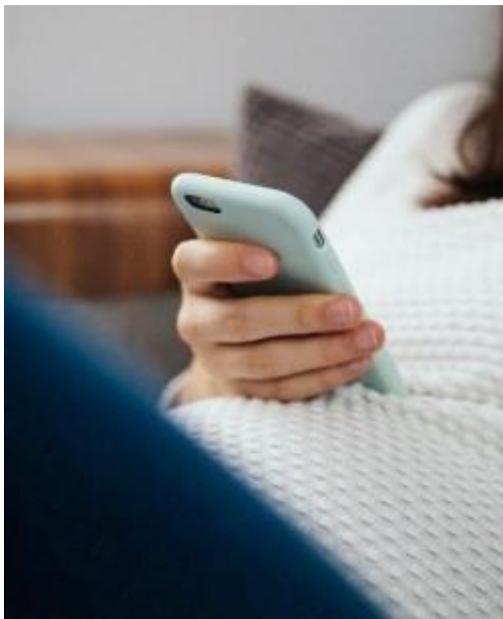
Wenn Sie wissen möchten, ob sich auch in Ihrer Nähe Sendeanlagen befinden, haben Sie die Möglichkeit, auf die [Standort-Datenbank](#) der Bundesnetzagentur zurückzugreifen. Nach der Eingabe von Stadt und Straße erhalten Sie dort weitere Informationen zu Basisstationen in Ihrer Region.

Ist Handystrahlung gefährlich? Ergebnisse einer Tierstudie

In einer groß angelegten Studie haben Forscher des National Toxicology Programs (NTP) in den USA 2500 Ratten mit Mikrowellen bestrahlt, die den beiden bekannten Übertragungstechnologien GSM und CDMA entsprechen. Die Bestrahlung fand über einen Zeitraum von zwei Jahren täglich im 10-Minuten-Wechsel statt. Während der Studie wurden Mäuse mit einer Frequenz von 1900 Megahertz und Ratten mit einer Frequenz von 900 Megahertz bestrahlt. Die Bestrahlung wurde in drei verschiedenen Intensitätsstufen durchgeführt.

Die Studie brachte Folgendes zutage: Von 90 männlichen Ratten, die der Handystrahlung am intensivsten ausgesetzt waren, bekamen drei einen seltenen Hirntumor (Gliom) und sechs weitere Tiere entwickelten Herzgeschwüre (Schwannome). In der Kontrollgruppe (ohne Bestrahlung) wies keines der 90 Tiere Veränderungen auf. Bei bestrahlten weiblichen Ratten waren ebenfalls keine gehäuften Krankheitszeichen zu erkennen. Da es auch in früheren epidemiologischen Studien zu ähnlichen Ergebnissen kam, hatte die Weltgesundheitsorganisation (WHO) Handystrahlung bereits im Jahre 2011 als „möglicherweise krebserregend“ eingestuft.

Ist Handystrahlung gefährlich in der Schwangerschaft?



Insbesondere wenn kleine Kinder in der Nähe sind, sollten Telefonate mit Smartphones möglichst vermieden werden. Da Kinder noch in der Entwicklung sind, reagieren diese häufig empfindlicher auf hochfrequente elektromagnetische Strahlung. Auch für Menschen mit einem Herzschrittmacher könnte Handystrahlung gefährlich werden. Bei Abständen von unter 20 Zentimetern zwischen Smartphone und Schrittmacher kann das lebenswichtige Gerät in seiner Funktion beeinträchtigt werden. Darüber hinaus gelten in Krankenhäusern und Flugzeugen gesonderte Regelungen, die von Handynutzern u. U. beachtet werden müssen.

Ob Embryonen durch Handystrahlung in ihrer Entwicklung gestört werden, ist noch nicht abschließend geklärt. Einige Studien deuten auf ein erhöhtes Risiko für Verhaltensauffälligkeiten hin. Andere Studien konnten diesen Zusammenhang nicht herstellen. Generell ist die Studienlage bei der Frage nach der Gefährlichkeit von Mobilfunkstrahlung noch recht unbefriedigend, sodass auf diesem Gebiet dringend weitere Forschung betrieben werden sollte. Prinzipiell ist es jedoch ratsam, wenn

Schwangere die Nutzung von Handy und Tablets auf das Nötigste beschränken und Abstand zu mobilen Endgeräten halten.

Das Handy ist defekt: Strahlt es dadurch mehr?

Schäden an Antennen von Mobiltelefonen kommen statistisch gesehen nur sehr selten vor, weshalb von defekten Handyantennen meist keine große Gefahr ausgeht. Die häufigsten Schäden an Mobiltelefonen sind eher optischer Natur wie gesprungene Displays oder beschädigte Backcover, die keine Auswirkungen auf Ihren individuellen Strahlenschutz haben. Zudem kommen Defekte wie funktionsuntüchtige Akkus und Wasserschäden vor, die sich schnell und kostengünstig beseitigen lassen. Wer derartige Schäden an seinem Smartphone feststellt, braucht sich keine Sorgen zu machen. Viel eher ist es in solchen Fällen ratsam, einen professionellen Reparatur-Service wie [House of Mobile](#) aufzusuchen, der Schäden ausfindig macht und professionell repariert.

Was kann ich gegen Mobilfunkstrahlung tun?

Hersteller von Sendeantennen und Handyhersteller tun bereits ihr Bestes, um Grenzwerte einzuhalten und die Strahlenbelastung zu senken. Es besteht jedoch weiterhin Uneinigkeit darüber, ob die bisherigen Maßnahmen vollständig ausreichen. Die Mobilfunkbetreiber gaben im Jahre 2001 gegenüber der Bundesregierung eine Selbstverpflichtung ab, Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit von Umwelt und Verbrauchern zu ergreifen. Diese Selbstverpflichtung wurde in den folgenden Jahren zwar immer wieder aktualisiert – und ist inklusive einiger Neuerungen auch heute noch gültig – trotzdem macht es für den Handy- und Smartphone-User durchaus Sinn, selbst Schutzmaßnahmen zu ergreifen, die die Elektromogbelastung beim Telefonieren auf ein Minimum reduzieren.

Maßnahmen gegen Handystrahlung:

- Nicht bei schlechtem Empfang telefonieren (Das Handy strahlt in solchen Fällen deutlich stärker, da eine Verbindung zur nächsten Basisstation mehr Energie erfordert).
- Telefonate mit dem Smartphone möglichst kurz halten
- Festnetztelefone stets bevorzugen (kabelgebunden)
- [Elektrosmogfreie Headsets](#) verwenden
- Elektrosmog abschirmende Handy-Hüllen einsetzen
- Strahlungsarme Mobiltelefone bevorzugen (SAR-Wert)
- Smartphone abschalten, wenn nicht in Gebrauch
- Mobilfunknetz mit gutem Empfang wählen
- Abstand halten zu Mobiltelefonen und Sendemasten

Fazit: Mobilfunkstrahlung – gefährlich oder harmlos?

Es gibt Hinweise darauf, dass Handystrahlung das Risiko für Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern in geringem Maße steigern könnte. In Tierstudien wurden außerdem Zusammenhänge zwischen elektromagnetischer Strahlung und der Entstehung von Krebs und Hirntumoren beobachtet. Dennoch scheint das Risiko für den Menschen eher gering zu sein. Schwangere, Menschen mit Herzschrittmachern und Personen mit erhöhter Elektrosensibilität sollten jedoch umsichtig mit mobilen Endgeräten umgehen und deren Nutzung auf ein notwendiges Maß beschränken. Weiterhin bestehende Unsicherheiten lassen sich letztlich nur mit Hilfe eines [Elektromessgeräts](#) beseitigen, das elektromagnetische Strahlung aufspürt und die Messwerte anzeigt.

Autor: [Nikolai Sroka](#) - Bild: #58061188, Bluedesign, Fotolia, Grafik:
Informationszentrum Mobilfunk

2021-01-27 12:10:00

https://www.focus.de/gesundheit/ratgeber/krebs/vorbeugung/neue-studien-erhaerten-verdacht-krebs-durch-handystrahlung_id_3063158.html

Entwicklung von LTE ohne Erforschung von Risiken auf die Gesundheit

Die Risiken der Handystrahlung auf die Gesundheit sind seit Jahren Diskussionsthema

Freitag, 26.09.2014, 12:01

Die Forscher schätzen die Kosten für die Behandlung eines einzigen Hirntumor-Patienten in den USA auf 100 000 bis eine Million Dollar. Die Ressourcen seien aber limitiert, und in anderen Ländern seien die Behandlungsmöglichkeiten noch viel schlechter. „Viele Regierungen, Handyproduzenten und Expertengruppen raten zur Vorbeugung, einfach indem man die Distanz zum Gerät erhöht, um die Belastung von Körper und Hirn zu minimieren“, sagt Davis. Zudem müsse es strengere Reglementierungen geben. Denn Hirntumoren seien nur die Spitze des Eisbergs. Der restliche Körper reagiere mit anderen Effekten auf die nahezu allgegenwärtige Strahlung. Angesichts von Milliarden Handynutzern weltweit steige die Belastung aber unvermeidlich weiter an.

Ende 2012 erkannte der Oberste Gerichtshofs Italiens in Rom in einem Urteil sogar einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Handystrahlung und dem Hirntumor eines 60-jährigen Mannes an. Dieser führte aus, er habe in einem Zeitraum von zwölf Jahren täglich bis zu sechs Stunden telefoniert. Sein Tumor wuchs auf jener der Seite des Kopfes, wo er sich das Handy ans Ohr hielt. Presseberichten zufolge erwarten Medienanwälte jetzt eine Flut ähnlicher Klagen, was die Handyhersteller hart treffen könnte.

Durch die neue LTE-Mobilfunktechnologie wird Strahlung noch steigen

Dennoch habe bisher keine Regierung umfassende Reformen angeordnet, etwa der Grenzwerte, klagt die BioInitiative in ihrem Bericht. „Weltweit unterliegen alle – von den Kindern über die Allgemeinbevölkerung bis zu den Wissenschaftlern und Ärzten – zunehmend einem starken Druck der Werbung, im Alltag stets die neusten Drahtlosgeräte anzuwenden“, heißt es darin. „Deren unkluger Einsatz in Unterricht, Wohnungen, Geschäft, Kommunikation und Unterhaltung, in medizinischen und bildgebenden Technologien, in privaten und öffentlichen Verkehrsmitteln fordert

zunehmenden Tribut.“ Besondere Aufmerksamkeit würden jedoch der Fötus und das Neugeborene, Kinder mit Lernstörungen und Personen mit einer Intoleranz gegenüber chronischen Belastungen (so genannte Elektrosensible) erfordern.

Dabei dürfte die Strahlenflut künftig noch steigen, fürchtet die Verbraucherschutzorganisation „Diagnose-Funk“, nämlich durch die neue LTE-Mobilfunktechnologie. Durch den Aufbau der LTE-Netze sei eine Verdoppelung der Belastung zu erwarten. Außerdem komme noch die Strahlung hinzu, die sich aus dem Ausbau öffentlicher WLAN-Netze ergebe. Dagegen hatte das von deutschen Netzbetreibern gegründete Informationszentrum Mobilfunk (IZMF) erklärt, die Belastung werde sich nur „auf niedrigem Niveau“ erhöhen. Die Ergebnisse einer ersten Messreihe stellte das IZMF im vergangenen Juli vor. „Die durch LTE erzeugten Immissionen liegen in der gleichen Größenordnung wie die der älteren GSM- oder UMTS-Sendeanlagen“, heißt es darin.

Ein einziges LTE-Netz erhöht die Strahlenbelastung um 40 Prozent

Die sei „pure Schönfärberei“ kontert die Diagnose-Funk. Denn allein durch den Betrieb eines einzigen LTE-Netzes sei die Strahlenbelastung im Mittel um 40 Prozent gestiegen. Die Mobilfunk-Betreiber würden zudem verschweigen, dass LTE ohne eine einzige Untersuchung der Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit entwickelt wurde. Selbst die Bundesregierung bestätige dies in einer Drucksache. Auch das Bundesamt für Strahlenschutz sieht bei LTE „noch Forschungsbedarf für mögliche Auswirkungen auf Kinder ... und im Bereich der Langzeitwirkung.“

Trotz dieser Risiken werde die Bevölkerung einem unkontrollierten Feldversuch mit ständig steigender Strahlenbelastung ausgesetzt, meint Diagnose-Funk-Vorstand Jörn Gutbier. Deshalb sei eine Politik der Aufklärung und Strahlungsminimierung unverzichtbar. „Eine effektive Schutzpolitik ist möglich, ohne dabei auf eine gute und flächendeckende Mobilfunkversorgung zu verzichten“, betont Gutbier. „Auf jeden Fall brauchen wir keine zwölf parallel betriebenen Mobilfunknetze.“ Stattdessen müsse eine gesundheitlich unbedenkliche Datenübertragung eingeführt werden.

Alternative durch optisches WLAN

Die könnte es tatsächlich bald geben, denn weltweit arbeiten Forschungsinstitute an einer Alternative. Es handelt sich um ein optisches WLAN, das mit dem Licht von Leuchtdioden arbeitet. Sein Vorteil ist, dass mehr Wellenlängen zur Verfügung stehen als für eine Funkübertragung. Allerdings gibt es auch Nachteile: Für ein Funk-WLAN versorgt ein Sender die ganze Wohnung. Ein optisches WLAN benötigt dagegen einen Sender in jedem Raum. Aber auch hier gibt es eine Lösung: Als Sender könnte die Lampe dienen, die für die Beleuchtung sorgt. Die Daten kämen dann über die Stromleitung.

Studie: Handy-Strahlen fördern Krebs-Entstehung

Redaktion Heilpraxis.de

Verfasst von Redaktion Heilpraxis.de 8. März 2015 in News

Studie: Handy-Strahlen lassen Tumore wachsen

08.03.2015

Eine kürzlich veröffentlichte Studie, die im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz durchgeführt wurde, kommt zu dem Ergebnis, dass Handy-Strahlung das Krebswachstum – zumindest bei Mäusen – fördern kann. Ob Handy-Strahlen gefährlich für den Menschen sind, ist unter Forschern seit Jahren umstritten.

Handy-Strahlung kann Krebswachstum fördern

Deutsche Forscher haben herausgefunden, dass Handy-Strahlung – zumindest bei Mäusen – das Krebswachstum fördern kann und dies teilweise sogar bei Feldstärken unterhalb der derzeit gültigen Grenzwerte. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie der privaten Elitehochschule „Jacobs University Bremen“ (JUB), die im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz durchgeführt wurde. Die Wissenschaftler veröffentlichten ihre Ergebnisse am vergangenen Freitag. Gegenüber der Frankfurter Rundschau erläuterte der Studienleiter Professor Alexander Lerchl, dass sein Team einer Gruppe von Mäusen ein krebserregendes Mittel gespritzt hatte. Eine weitere Gruppe bekam dieses Mittel ebenfalls und wurde darüber hinaus zusätzlich lebenslang elektromagnetischen Feldern ausgesetzt, wie sie auch von Mobiltelefonen erzeugt werden.

Doppelt so häufig Tumore an Lunge und Leber

Laut dem Bremer Biologieprofessor habe sich dabei gezeigt, dass bei den Tieren mit der zusätzlichen Strahlenbelastung doppelt so häufig Tumore an Leber und Lunge auftraten wie bei denjenigen Tieren, die nur das krebserregende Mittel bekommen hatten. „Die vom Fraunhofer-Institut 2010 entdeckten Effekte auf Tumore der Leber und der Lunge

wurden vollauf bestätigt“, so Lerchl. Gemeint ist eine Pilot-Studie des Fraunhofer-Instituts für Toxikologie und Experimentelle Medizin (ITEM). Zudem seien auch Lymphknoten-Erkrankungen (Lymphome) öfter aufgetreten. **Nach Lerchls Angaben entstanden die erhöhten Tumorraten teilweise bereits bei Strahlenbelastungen, die nur halb so hoch waren wie der für Menschen gültige Ganzkörpergrenzwert.**

Kein Beleg für Krebs-Verursachung durch Handynutzung

Lerchl zufolge sind die neuen Erkenntnisse jedoch kein Beleg dafür, dass durch Handynutzung Krebs verursacht wird. „Unsere Studie zeigt, dass Mobilfunkfelder die Ausbreitung bereits vorhandener Tumore verstärken. Für die Annahme, dass sie Krebs verursachen können, gibt es hingegen bislang keine Hinweise“, erläuterte der Studienleiter. Nun seien weitere Forschungsprojekte notwendig, um die Ursachen der neuen Befunde abzuklären. „Wir können die beschriebenen Effekte eindeutig nachweisen. Nun müssen weitere Untersuchungen die Wirkmechanismen aufklären“, sagte Lerchl.

Auswirkung von Handy-Strahlen auf den Menschen umstritten

Ob und wie gefährlich Handy-Strahlung für den Menschen ist, ist unter Wissenschaftlern seit Jahren umstritten. **So hat unter anderem die Weltgesundheitsorganisation (WHO) in der Vergangenheit vor der hochfrequenten elektromagnetischen Strahlung, die beim Mobilfunk verwendet wird, gewarnt.** Der niederländische Gesundheitsrat hingegen hat im vergangenen Jahr mitgeteilt, dass es nach Auswertung zahlreicher Studien „höchst unwahrscheinlich“ sei, dass die hochfrequenten elektromagnetischen Felder des Mobilfunks die Entstehung von Krebs auslösen oder fördern können. Die niederländischen Wissenschaftler schlossen sich damit auch der Einschätzung der Internationalen Agentur für Krebsforschung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) an.
(ad)

Autoren- und Quelleninformationen

Wichtiger Hinweis:

Dieser Artikel enthält nur allgemeine Hinweise und darf nicht zur Selbstdiagnose oder -behandlung verwendet werden. Er kann einen Arztbesuch nicht ersetzen.

<https://legitim.ch/bundesbehoerde-bricht-forschung-zur-handystrahlung-ab-nachdem-sicherheitsrisiken-aufgedeckt-wurden/>



Bundesbehörde bricht Forschung zur Handystrahlung ab, nachdem Sicherheitsrisiken aufgedeckt wurden

von [Legi-Team](#) | 23. Mrz 2024

Das National Toxicology Program (NTP) hat in einer schockierenden Ankündigung bekannt gegeben, dass in Zukunft keine Beweise mehr untersucht werden sollen, die einen Zusammenhang zwischen Handystrahlung und Schäden bei Tieren und Menschen belegen.

Obwohl genau diese Forschungsaktivität der Grund für die Existenz des NTP ist, hat die Behörde nun endgültig entschieden, dass sie von nun an keine Nachforschungen mehr zu Strahlenschäden an Menschen und Tieren betreiben wird. (Vgl. theepochtimes.com)

Eine frühere Beraterin des stellvertretenden Ministers für Gesundheit im Ministerium für Gesundheit und Humandienste (HHS), Devra Davis, bestätigte:

Es gibt keine wissenschaftliche Erklärung oder Rechtfertigung für diese plötzliche Kehrtwende.

Dem NTP zufolge ist es einfach zu schwierig, die negativen Auswirkungen von Handystrahlung zu untersuchen – oder, wie sie es ausdrücken, die Durchführung von Studien über hochfrequente Strahlung (RFR) ist „technisch zu anspruchsvoll und ressourcen-intensiver als erwartet“.

Dies ist keine gültige Ausrede. Sonst könnte das NTP das Gleiche über jede andere Art von Forschung behaupten, die es durchführt. Alles, von dem wir mit Sicherheit wissen, dass EMF-Strahlung bei Menschen Krebs verursacht. Auch bei Tieren wird diese Strahlung Krebs erzeugen, wenn es angemessen untersucht wird.

– Devra Davis

NTP hat angeblich „abgeschlossene“ Forschungsergebnisse aus dem Jahr 2019 nicht einmal veröffentlicht

Das letzte Mal, als das NTP auch nur den Versuch unternommen hat, Handystrahlung zu erforschen, war im Jahr 2019. Damals wurde ein neuartiges RFR-Expositionssystem im kleinen Maßstab entwickelt. Während der Entwicklung dieses Systems stellte das NTP abrupt alle Forschungen ein. Zurück blieben nur abgeschlossene Forschungen zu stark veralteten 2G- und 3G-Frequenzen, aber nichts zu den moderneren 4G- (LTE) und 5G-Technologien, die in den meisten Smartphones verwendet werden.

Davis ist verblüfft über diese Entscheidung, da sie dazu beigetragen hat, dem NTP Empfehlungen für die Entwicklung seiner Testkammern zu geben. Die Planung solcher Studien nimmt Jahre in Anspruch.

Es ist zu diesem Zeitpunkt unverständlich warum das NTP den Versuch plötzlich eingestellt hat.

Das NTP behauptet, dass seine Arbeit an den Expositionssystemen in kleinem Maßstab und die begleitende Forschung abgeschlossen sind und, dass die vollständigen Ergebnisse erst auf der Website der Behörde veröffentlicht werden, „wenn die internen Überprüfungen abgeschlossen sind“. Es sind jedoch bereits fünf Jahre vergangen, und es wurde noch immer nichts über die Studie von 2019 veröffentlicht.

Im Jahr 2018 veröffentlichte das NTP die Ergebnisse von zweijährigen toxikologischen Studien, die „klare Beweise“ für einen Zusammenhang zwischen 2G- und 3G-Mobilfunkstrahlung und Krebstumoren bei männlichen Ratten zeigten. Folgeuntersuchungen im Jahr 2019 zeigten ebenfalls DNA-Schäden in Gehirn, Leber und Blutzellen der exponierten Nagetiere.

Die US-amerikanische Lebens- und Arzneimittelbehörde (FDA) hatte ursprünglich beantragt, die Durchführung dieser Studien zu überwachen. Die FDA hat jedoch die Ergebnisse des NTP inzwischen vollständig verworfen. Im Jahr 2019 genehmigte die Federal Communications Commission (FCC) die neuesten 5G-Technologien auf der Grundlage veralteter Strahlungsstandards aus dem Jahr 1996 – 5G gab es 1996 noch gar nicht, nur um das klarzustellen. Um die Amerikaner hinters Licht zu führen, erstellte die FDA im Jahr 2020 anonym ein ungeprüftes Dokument, in dem sie behauptet, die „sichere“ Nutzung der 5G-Technologie zu unterstützen.

Der Environmental Health Trust (EHT) verklagte die FCC wegen dieser Travestie, was zu einem Urteil des U.S. Court of Appeals for the District of Columbia Circuit aus dem Jahr 2021 gegen die FCC führte. Es wurde festgestellt, dass die FCC unangemessen und illegal gehandelt hatte, indem sie sich auf die veralteten Grenzwerte für drahtlose Strahlung von 1996 stützte.

In diesem Bericht heisst es:

Das Gericht stellte Folgendes fest: Die FCC hat Beweise dafür ignoriert, dass Strahlung unterhalb der aktuellen Grenzwerte neben Krebs auch andere Gesundheitsschäden verursachen kann. Außerdem hat es die FCC versäumt, auf Kommentare zu Umweltschäden durch Strahlung zu reagieren.

Das Gericht ordnete überarbeitete Standards an, die die Aufzeichnungen von EHT über Risiken für Kinder und die Umwelt berücksichtigen.

Begrenzen Sie, wenn irgend möglich, Ihre Exposition gegenüber Hochfrequenz- und EMF-Strahlung, um sich und Ihre Familie vor tödlicher Strahlenbelastung zu schützen. Erfahren Sie mehr unter [EMF.news](#).

Quelle: [Natural News](#)

https://praxistipps.chip.de/flugmodus-strahlung-vom-handy-das-muessen-sie-wissen_43993

[Praxistipps Hardware](#)

Flugmodus: Strahlung vom Handy - das müssen Sie wissen

15.10.2015 18:46 | von [Sören Handermann](#)

Um sich vor Strahlung zu schützen, werden Handys nachts oft in den Flugmodus versetzt. Ob Ihr Handy in diesem Zustand wirklich gänzlich frei von Strahlung ist, erfahren Sie in diesem Praxistipp.

Aktivierter Flugmodus reduziert die Strahlung Ihres Smartphones erheblich

- Wenn Sie Ihr Handy in den Flugmodus versetzen, wird dessen Senderantenne deaktiviert. Dadurch kann sich Ihr Smartphone nicht mehr in das Mobilfunknetz einwählen und es gehen keine Handystrahlen mehr von ihm aus.
- Neben der Senderantenne werden im Flugmodus automatisch auch WLAN, Bluetooth und andere Drahtlosverbindungen deaktiviert. Somit gehen auch diese Strahlen im Offline-Modus nicht mehr von Ihrem Handy aus. Sollten Sie diese Funktionen dennoch nutzen wollen, können Sie sie manuell wieder aktivieren.
- **Gänzlich frei von Strahlung ist Ihr Smartphone jedoch erst, wenn Sie es komplett ausschalten. Denn selbst im Flugmodus erzeugt Ihr Gerät ständig elektromagnetische Strahlung.** Diese ist im Flugmodus aber weitaus geringer als die Handystrahlung im Online-Modus.

Wann ist es sinnvoll, das Handy in den Flugmodus zu versetzen?

- **Im Krankenhaus, im Flugzeug oder wenn Sie Ihr Handy nachts neben Ihrem Bett liegen haben, sollten Sie Ihr Gerät unbedingt in den Flugmodus versetzen. Durch die ausgeschaltete Senderantenne reduzieren Sie die Strahlenbelastung auf ein Minimum. So stören Sie keine anderen Geräte und schützen sich gleichzeitig selbst vor gefährlicher Strahlung.**
- **In der Nacht sollten Sie zusätzlich die restlichen Drahtlosverbindungen (WLAN, Bluetooth, etc.) ausschalten, da Sie die Strahlung somit noch weiter reduzieren. Wenn Sie den Wecker Ihres Smartphones nicht brauchen, schalten Sie Ihr Handy nachts am besten komplett aus.**

<https://www.augsburger-allgemeine.de/wissenschaft/Neue-Studie-Handy-Strahlung-kann-Hirntumore-beguenstigen-id29852687.html>

Neue Studie

Handy-Strahlung kann Hirntumore begünstigen

Handy-Strahlung kann bestimmte Hirntumore begünstigen. Das haben französische Forscher herausgefunden. Entscheidend ist, wie lange man mit dem Handy telefoniert.

15.05.14, 08:40 Uhr

Löst Handy-Strahlung Gehirntumore aus? Dieser Frage gingen die Forscherin Isabelle Baldi und ihr Team nach. Baldi und weitere Wissenschaftler untersuchten von 2004 bis 2006 die Auswirkungen der Handy-Nutzung in Frankreich.

Ihrer jetzt in der Fachzeitschrift "Occupational and Environmental Medecine" veröffentlichten Untersuchung zufolge haben Menschen, die ihr Handy mehr als 15 Stunden pro Monat über fünf Jahre hinweg nutzen, ein zwei- bis dreimal höheres Risiko, bestimmte Hirntumore zu entwickeln. Diese sogenannten Gliome können gut-, aber auch bösartig sein. Die Gruppe der intensiven Handy-Nutzer hatte demnach auch ein höheres Risiko, ein - meist gutartiges - Meningeom zu entwickeln, ein Tumor an der Hirnhaut.

Wissenschaftler untersuchen Hirntumor-Fälle

Die Wissenschaftler hatten 253 Gliom-Fälle und 194 Meningeom-Fälle zwischen 2004 und 2006 untersucht. Sie verglichen diese mit 892 gesunden Erwachsenen, die repräsentativ für die Bevölkerung ausgewählt wurden. Bei ihrem Ergebnis rechneten die Forscher andere Risikofaktoren für Hirntumore mit ein sowie die Tatsache, dass lediglich 14 Prozent der Befragten angab, eine Freisprech-Einrichtung zu verwenden, die es erlaubt, das Handy nicht ständig am Ohr halten zu müssen.

Wissenschaftlerin Baldi verwies darauf, dass die Handy-Nutzung seit Mitte der 2000er Jahre zwar deutlich zugenommen habe, dass die Geräte inzwischen aber weniger Strahlung aussendeten.

Häufiges Handy-Telefonieren offenbar gefährlicher als gedacht

Die größte Studie zu den Gesundheitsrisiken durch Handys wurde 2010 veröffentlicht und umfasste 13 Länder, darunter auch Deutschland. Dieser Interphone-Studie zufolge

war das Gliom-Risiko um 40 Prozent und das Meningeom-Risiko um 15 Prozent bei denjenigen erhöht, die ihr Handy häufig und meist auf derselben Kopfseite benutzten.

Einige Fehler und Verzerrungen in der Untersuchung hatten es der Wissenschaft aber nicht erlaubt, eine klare Schlussfolgerung zur Handy-Nutzung und einem Hirntumor-Risiko zu ziehen. *AZ, afp, dpa*

<https://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.handy-roentgen-und-co-ueberall-strahlung-aber-welche-ist-gefaehrlich.5ff88e5a-224f-44bc-b984-ddd616e8a6cc.html>

Überall Strahlung – aber welche ist gefährlich?

Handy, Röntgen und Co. **Überall Strahlung – aber welche ist gefährlich?**

red/ dpa 27.11.2019 - 15:39 Uhr



Die Bevölkerung hat wenig Ahnung davon, welche Strahlung wirklich gefährlich ist. *Foto: dpa/Stefan Sauer*

Beim Telefonieren mit dem Handy, beim Röntgen, unter Stromleitungen und in der Sonne – Menschen sind ständig Strahlung ausgesetzt. Das zuständige Bundesamt sagt: Manchmal machen sich die Menschen unnötig Sorgen - aber manchmal auch zu wenig.

Berlin - Dauernd das [Handy](#) am Ohr, aber Angst vor dem Sendemast? Und was ist eigentlich Radon? Viele Deutsche wissen nicht, was die wichtigsten Quellen für [Strahlung](#) im Alltag sind - und was für sie gefährlich werden könnte. Das ist das Ergebnis einer Umfrage, die das Bundesamt für Strahlenschutz an diesem Mittwoch in Berlin veröffentlicht hat. Anlass ist der 30. Geburtstag der Behörde, die kurz vor dem Mauerfall gegründet wurde. Das Wissen über die Strahlungsarten und ihre Wirkungen sei

„nicht sehr ausgeprägt“, sagte die Präsidentin der Behörde, Inge Paulini. Das könne Ängste verstärken.

Fast drei von vier Befragten (73,9 Prozent) gaben demnach an, dass sie das Thema radioaktive Strahlung durch Kernkraftwerke „sehr“ oder „eher“ beunruhige. Mehr als jeder zweite (51,4 Prozent) macht sich Sorgen um Strahlung von Mobilfunk-Masten, fast ebenso viele (51 Prozent) über Handys und Tablets.

Dagegen machen sich nur knapp 23 Prozent Sorgen über Radon in der Umwelt - obwohl es die größte Quelle für die durchschnittliche jährliche Strahlenbelastung ist und nach dem Rauchen die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs. Radon entsteht im Erdreich und kann von dort in Innenräume gelangen. Es ist nicht zu sehen, zu riechen oder zu schmecken. Bürgern in Regionen mit hoher Belastung wird empfohlen, regelmäßig zu lüften und undichte Stellen in Keller und Erdgeschoss abdichten zu lassen.

Schädigt Handystrahlung das Erbgut?

„Die Studie zeigt, dass die Risiken der Kernkraft in der Bevölkerung überschätzt und die Gefahr von beispielsweise Radon unterschätzt werden“, sagte Paulini - bezog sich dabei allerdings nur auf die Strahlung, die im Normalbetrieb der Atomkraftwerke nach außen gelangt. Umwelt-Staatssekretär Jochen Flasbarth ergänzte, wenn es einen Störfall gebe, sei das „alles auf den Kopf gestellt“. Die Entscheidung, wegen der Risiken aus der Atomkraft auszusteigen, werde damit nicht relativiert. Beim Radon sieht auch er Nachholbedarf: Das sei auch im politischen Prozess nicht präsent genug.

Bei der Digitalisierung klafft aus Sicht des Strahlenschutzamts eine Lücke: „Einerseits gibt es den selbstverständlichen Umgang mit neuen Technologien und andererseits eine gefühlte Bedrohung durch die damit einhergehende Strahlenbelastung.“ **Nur etwas mehr als die Hälfte der Befragten (56,9 Prozent) wisse, dass sie als durchschnittliche Nutzer Handystrahlung stärker ausgesetzt seien als der Strahlung von Sendemasten, gegen die Anwohner oft protestieren oder gar klagen.**

Jeder zweite (49,2 Prozent) glaubt, dass Handy-Strahlung das Erbgut schädigen kann - „fälschlicherweise“, wie das Bundesamt betont. Insgesamt sind Sorgen um 4G- und neue 5G-Sendemasten aus Paulinis Sicht unbegründet. Der einzige Effekt sei, dass Gewebe sich erwärme, wenn es zu stark Strahlungsfeldern ausgesetzt sei. Die Grenzwerte in Deutschland seien darauf abgestimmt - und selbst diese Grenzwerte würden nicht erreicht. „Wir sind sehr sicher, dass wir in Deutschland bei den gegebenen Lage jetzt und in den nächsten Jahren sicher geschützt sind.“

Politik will stärker aufklären

Die Bundesregierung will im Rahmen ihrer Mobilfunkstrategie durch mehr Aufklärung und Dialog Ängste vor der neuen Technologie abbauen - auch, um Klagen gegen Sendemasten zu verhindern. Dazu passt, dass im kommenden Jahr ein neues Kompetenzzentrum Strahlenschutz für Mobilfunk und Strom in Cottbus aufgebaut werden soll. Zu der Wirkung von Stromleitungen läuft zudem ein großes Forschungsprogramm.

Die Politik will also stärker aufklären - und Forschungslücken schließen. Aber wie nah das Handy bei Tag und Nacht am Körper ist, wie oft jemand durchlüftet, das bleibt natürlich Privatsache. Fast die Hälfte der Deutschen (48,7 Prozent) fühlt sich durch staatliche Einrichtungen vor Mobilfunk-Anlagen „überhaupt nicht“ und „eher nicht“ gut geschützt. Dazu betonte Paulini: Ein großer Teil des Strahlenschutzes müsse „Selbstschutz“ bleiben.

https://www.focus.de/gesundheit/ratgeber/krebs/forschung/handy-strahlung-so-krank-macht-uns-telefonieren_id_7023764.html

Elektromagnetische Wellen

Krebs durch Handy-Strahlung? So krank macht uns Telefonieren wirklich



colourbox.com Halten Sie Telefonate möglichst kurz, rät das Bundesamt für Strahlenschutz. Bei schlechtem Empfang sollten Sie aufs Telefonieren verzichten.

- FOCUS-online-Redakteurin [Anika Jonas](#)

[Aktualisiert am Mittwoch, 26.04.2017, 06:52](#)

Macht uns Telefonieren krank? Fast jeder Deutsche nutzt täglich sein Handy, ohne die genauen Risiken zu kennen. Bislang haben Wissenschaftler noch keinen eindeutigen Beweis für den Zusammenhang von Handynutzung und Krebsrisiko gefunden. Das Bundesamt für Strahlenschutz rät trotzdem zur Vorsicht.

Schon seit es Handys gibt, untersuchen Wissenschaftler, welche gesundheitlichen Gefahren von den kleinen Geräten ausgehen. Zu einem eindeutigen Ergebnis kamen sie

bislang nicht. **Nun hat zum ersten Mal ein italienisches Gericht ein Smartphone für einen Gehirntumor verantwortlich gemacht.**

Roberto Romeo musste nach eigenen Angaben täglich drei bis vier Stunden beruflich telefonieren – und das über 15 Jahre hinweg. Nun bekam er monatlich Geld von seiner Unfallversicherung zugesprochen, denn das häufige Telefonieren habe einen gutartigen Tumor im Gehirn verursacht. Romeos Hörnerv musste entfernt werden, er ist auf dem rechten Ohr taub. Ein Einzelfall?

Handynutzung und Krebsrisiko

Die letzte groß angelegte Untersuchung zu den gesundheitlichen Risiken von Handys liegt schon ein paar Jahre zurück. Die Internationale Agentur für Krebsforschung startete im Jahr 2000 die sogenannte **Interphone-Studie**. Wissenschaftler aus 13 Ländern befragten mehr als 12.000 Probanden zu ihrer Handynutzung. Sie sammelten die Daten über einen Zeitraum von zehn Jahren und untersuchten zudem die Entstehung von vier Tumorarten:

- Tumor des Hörnervs (Akustikusneurinom)
- Tumor des Zentralnervensystems (Gliom)
- Tumor der Hirnhaut (Meningeom)
- Ohrspeicheldrüsentumor

Das Ergebnis: Bei **einer durchschnittlichen Handynutzung** fanden die Forscher keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen dem Telefonieren und einem erhöhten Krebsrisiko. Allerdings traten bei intensiven Handynutzern eher Gliome nahe am Telefonohr auf. Damit ist die Interphone-Studie allerdings weder ein Freispruch noch ein eindeutiger Beleg für die vermeintlich gefährliche Handystrahlung. Denn Experten räumen einige Schwachstellen ein:

- Da die Probanden ihren Handygebrauch selbst dokumentierten, ist nicht klar, wie zuverlässig die Daten sind. Teilnehmer könnten ihren Gebrauch über- oder unterschätzt haben.
- Es fehlt ein Vergleich mit gesunden Menschen, die gar kein Handy nutzen.
- Die Studie bezog bereits verstorbene Tumorpatienten nicht mehr mit ein.

Außerdem könnte es andere Faktoren geben, die sowohl das Handyverhalten als auch das Krebsrisiko eines Menschen beeinflussen. Möglicherweise telefonieren Personen in einer hohen beruflichen Stellung besonders häufig mit dem Smartphone. Eben diese Berufsgruppe könnte aber auch extrem viel Stress ausgesetzt sein, der wiederum auf die Gesundheit schlagen und das Krebsrisiko beeinflussen könnte.

Strahlung möglichst gering halten

Obwohl Studien bislang keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Handystrahlung und dem Krebsrisiko festgestellt haben, rät das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) Handynutzern weiterhin zu Vorsicht. Schließlich fehlen vor allem aussagekräftige Untersuchungen zur Langzeitwirkung von Handystrahlung, sagt eine Pressesprecherin des BfS. Auch die Auswirkungen auf Kinder seien noch vollkommen ungeklärt. Die Teilnehmer der Interphone-Studie waren zwischen 30 und 59 Jahre alt.

Das BfS empfiehlt folgende Vorsichtsmaßnahmen:

- Halten Sie Telefonate möglichst kurz.
- Schreiben Sie Textnachrichten, statt zu telefonieren.
- Telefonieren Sie nicht bei schlechtem Empfang. Dann sendet Ihr Handy mit höherer Leistung, die Stärke des elektromagnetischen Feldes steigt.
- Achten Sie auf den SAR-Wert. Er gibt die Absorption von elektromagnetischen Feldern in einem Material an. Der Wert Ihres Handys sollte möglichst gering sein und nicht mehr als zwei Watt pro Kilogramm betragen. Sie finden ihn für gewöhnlich in der Gebrauchsanweisung, auf der Webseite des Herstellers oder in [dieser Liste des BfS](#).
- Verwenden Sie Kopfhörer beim Telefonieren. Je weiter Sie von der Antenne Ihres Gerätes entfernt sind, desto schwächer das elektromagnetische Feld.
- Nutzen Sie wenn möglich ein Festnetztelefon.
- **Besonders Kinder sollten möglichst wenig mit dem Handy telefonieren.**

Neue Erkenntnisse könnte bald die noch laufende [Cosmos-Studie](#) liefern. Sie untersucht die Gesundheit von rund 200.000 Mobiltelefon-Nutzern im Alter vor 20 bis 30 Jahren. Deutschland nimmt allerdings nicht an der Studie teil.

News

Handystrahlung verursacht Gehirntumore

Schwedische Wissenschaftler haben auf einer Konferenz zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Handystrahlung auf den Menschen Alarm geschlagen. Um bis zu 500 Prozent steigt das Risiko, an Gehirntumoren zu erkranken, wenn man bereits als Kind mit Handys telefoniert.

Von Import

23.9.2008 14:15 Uhr

Wie gefährlich ist Handystrahlung? Schwedische Wissenschaftler warnen schon vor einer Krebs-Epidemie durch Handynutzung. In einer Studie haben sie herausgefunden, dass Handystrahlung bei Kindern und Jugendlichen das Risiko, an Gehirntumoren zu erkranken, um das Fünffache erhöht. Das berichtet die britische Tageszeitung The Independent in ihrer Sonntagsausgabe.

Die Ergebnisse wurden von Professor Lennart Hardell von der Universitätsklinik in Orebro, Schweden, auf einer Konferenz zu den Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf die Gesundheit vorgestellt. Er berichtet, dass Handynutzer unter 20 Jahren ein fünffach höheres Risiko entwickeln, im späteren Leben an Gehirntumoren wie Gliomen und Neuromen zu erkranken. Aber die Strahlung von kabellosen Festnetztelefonen scheint fast genauso gefährlich: das Risiko davon Tumore im Gehirn zu bekommen, steigt der Studie nach um das Vierfache. Bei Menschen, die erst mit 20 Jahren anfangen, ein Handy zu benutzen, steigt das Risiko um bis zu 200 Prozent.

Um die Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung zu minimieren, empfehlen die Wissenschaftler Jugendlichen, eine Bluetooth-Freisprecheinrichtung zu nutzen und mehr Kurznachrichten zu schreiben. Kinder unter zwölf Jahren sollten nur im Notfall mit Handys telefonieren.

[powered by AreaMobile](#)

WELT

GESUNDHEIT

ELEKTROSENSIBILITÄT

Wenn die Handystrahlung Höllen-Qualen verursacht

Von Anja Reumschüssel

Veröffentlicht am 29.05.2013 | Lesedauer: 4 Minuten



Einige Menschen machen elektromagnetische Strahlung für chronische Beschwerden verantwortlich. Beweisen lässt sich ein solcher Zusammenhang bisher nicht – trotzdem raten Experten zur Vorsorge

Quelle: pa/pa

Lähmende Schmerzen, chronische Erschöpfung, quälende Übelkeit: Manche Menschen reagieren extrem empfindlich auf elektromagnetische Strahlung. Wissenschaftlich belegt ist dieser Zusammenhang aber kaum.

Jahrelang hat Wolfgang Stäbler Badminton gespielt. Erst ließen die Kräfte nach, dann kamen die Schmerzen. Stäbler war damals Mitte 50. Er zog von Arzt zu Arzt, die Ursache für die lähmenden Schmerzen fand niemand.

Heute lebt der gelernte Elektroniker in einem kleinen Dorf in der Nähe von Frankfurt. Mancher seiner Nachbarn mag sich ärgern, dass Handys dort keinen Empfang haben. Aber darauf verzichtet Stäbler gerne. Denn die Schmerzen des heute 62-Jährigen sind fast weg.

Stäbler gehört zu den zwei Prozent der Deutschen, die sich als elektrosensibel bezeichnen. Sein Körper reagiert auf die hochfrequente elektromagnetische Strahlung, die von Sendemasten, W-Lan-Routern und Mobiltelefonen ausgeht. Jahrelang lebte er in direkter Nähe zu zwei Sendemasten. Er ist überzeugt, dass sein Leiden mit der Strahlung zusammenhängt.

Anja Schulte-Lutz vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) (<http://www.bfs.de/bfs>) sieht das anders. „Das BfS hat genau diese Frage untersucht. Demnach haben zwar manche Menschen ernstzunehmende Beschwerden, ein Zusammenhang zu elektromagnetischer Strahlung ließ sich aber nicht nachweisen“, fasst sie zusammen.

Der Medizinphysiker Lebrecht von Klitzing (<http://www.umweltphysik.com>) widerspricht. Er führte Untersuchungen zu Gesundheitsgefahren von Mobilfunkstrahlung an der Universität Lübeck (<http://www.uni-luebeck.de/>) durch. Zwar sagt auch von Klitzing, dass unklare Beschwerden wie die Schmerzen von Wolfgang Stäbler unterschiedlichste Ursachen haben können. Neben Allergien (<https://www.welt.de/themen/allergien/>) und Belastungen durch Chemikalien und andere Schadstoffe aus der Umwelt kann Mobilfunkstrahlung seiner Meinung nach aber auch eine Ursache sein.

Veränderungen des Hautwiderstands

„Es ist eine Summe von Ereignissen, die das Problem mit sich bringen“, sagt der Strahlenexperte. Sicher ist für ihn: Elektromagnetische Strahlung beeinflusst den Körper. Aber: „Wir kennen die Schnittstelle nicht, wo die Strahlung in den Körper eingreift. Wir wissen nur, dass manche Menschen darauf reagieren.“ Diese Reaktionen zeigen sich zum Beispiel an Veränderungen des Hautwiderstands oder des Herzschlags.

Die Beschwerden, die Patienten auf elektromagnetische Strahlung zurückführen, sind unterschiedlich. Sie reichen von Hautproblemen über Übelkeit bis zu Erschöpfungszuständen. Einen wissenschaftlich belegten Zusammenhang gibt es nicht.

„Man kann niemandem diese Beschwerden absprechen“, sagt Schulte-Lutz. „Es gibt nur keinen Nachweis dafür, dass sie vom Mobilfunk kommen.“ Trotzdem gibt es EU-weite Grenzwerte, die die Strahlung von Mobiltelefonen (http://www.bfs.de/de/elektro/SAR_Werte.pdf) begrenzen sollen.

Der zulässige Höchstwert für die spezifische Absorptionsrate (SAR) liegt zurzeit bei zwei Watt pro Kilogramm (W/kg). Schulte-Lutz empfiehlt Handys mit höchstens 0,6 W/kg. Ziel der Grenze ist, die Erwärmung des Gewebes auf ein unschädliches Maß zu reduzieren.

„Nach dem heutigen Stand der Wissenschaft schützen die bestehenden Grenzwerte vor gesundheitlichen Auswirkungen“, sagt Schulte-Lutz. Von Klitzing hält diese Werte jedoch für zu hoch angesetzt. Nach seinen Ergebnissen reagiert der Körper auch schon auf geringere Strahlung.

Unsicherheiten über die Langzeitfolgen

Unsicherheiten gibt es auch noch über die Langzeitfolgen von Mobilfunkstrahlung und ihre Auswirkung auf Kinder. Langzeitforschung geht vor allem der Frage nach, ob die dauerhafte Nutzung von Mobilfunkgeräten Krebs (<https://www.welt.de/themen/krebs/>) verursachen kann.

Schulte-Lutz und von Klitzing betonen beide: Gerade wegen all der Unsicherheiten reduziert am besten jeder die eigene Belastung so weit wie möglich. Ein W-Lan-Router sollte abgeschaltet werden, wenn er nicht gebraucht wird.

Beim Kauf von schnurlosen Telefonen und Routern sollte der Kunde auf eine eingebaute Abstandsregelung achten, die die Sendeleistung von Basisstation oder Router an die Entfernung zu Computer oder Telefon anpasst.

Außerdem stehen diese Geräte im Idealfall in selten genutzten Räumen, also möglichst nicht im Schlafzimmer. Für die Handynutzung gilt: ein Headset verwenden, nicht bei schlechtem Empfang telefonieren und ein Handy mit geringem SAR-Wert wählen.

Wer glaubt, elektrosensibel zu sein, sollte zunächst gemeinsam mit seinem Hausarzt mögliche andere Ursachen für seine Beschwerden ausschließen. Finden sich wie bei Stähler keine anderen Ursachen, empfiehlt Schulte-Lutz den Besuch einer Umweltambulanz, die es an vielen Unikliniken gibt. Auch von Klitzing bietet Betroffenen Tests an.

Stähler lebt heute in einem Funkloch – und er fühlt sich wohl. Mit einem Messgerät für Elektromog hat er in seiner alten Wohnung die Strahlungsfelder entdeckt. „Hätte ich mir das Gerät nicht gekauft, wäre ich vielleicht schon gestorben“, ist er überzeugt.

Ob seine Schmerzen wirklich von nahen Mobilfunkmasten verursacht wurden, lässt sich wissenschaftlich nicht belegen. Tatsache ist aber, dass es ihm und seiner Frau nun besser geht.

Mobilfunkstrahlung: Mehr als 7000 Krebstote

Mobilfunkstrahlung ist allgegenwärtig. Handys, Smartphones und WLAN erfordern Mobilfunkmasten. Mobilfunkmasten aber stehen immer wieder im Verdacht, für eine gesundheitsschädliche Strahlenbelastung der Anwohner zu sorgen. **In einer Studie stellten Forscher deutliche Zusammenhänge zwischen der von lokalen Handymasten ausgehenden Mobilfunkstrahlung und mehr als 7000 tödlichen Krebserkrankungen fest – und zwar alle in einer einzigen Stadt.**

Autor: [Zentrum der Gesundheit](#)

Stand: 13 März 2024

Mobilfunkstrahlung verursacht tausende Todesfälle

Für die meisten Menschen scheint ein Leben ohne [Handy](#), Smartphone und WLAN völlig undenkbar geworden zu sein. Entsprechend nimmt die Intensität elektromagnetischer Felder (EMF) ständig zu, und wir sind permanent von [hochfrequenter Mobilfunkstrahlung](#) umgeben. Inzwischen stellte sich heraus, dass [WIFI \(Wlan\) krebserregend](#) ist.

Über die damit möglicherweise verbundenen Gesundheitsrisiken herrscht Uneinigkeit – sicher nicht zuletzt aufgrund des massiven Einflusses der Telekommunikationsindustrie, die immer wieder die allgegenwärtige Mobilfunkstrahlung verharmlost.

In einer brasilianischen Studie widmeten sich Wissenschaftler von 1996 bis 2006 einem möglichen Zusammenhang zwischen der zunehmenden Mobilfunkstrahlung und 22.543 Todesfällen aufgrund schwerer Krebserkrankungen in Belo Horizonte, der drittgrössten Stadt Brasiliens.

Mobilfunkstrahlung – Weniger als 500 Meter Abstand zum Mobilfunkmasten erhöhen das Krebs-Risiko

Das Ergebnis war ernüchternd. In der genannten Zeitspanne wurden 856 neue Mobilfunksendestationen errichtet. Ein grosser Teil davon befand sich im mittleren Süden der Stadt und setzte diese einem Dauerbeschuss mit starker Mobilfunkstrahlung aus.

Im gleichen Zeitraum ereigneten sich 7191 Todesfälle aufgrund von tumorösen Neubildungen – und zwar grösstenteils bei Menschen, die im Umkreis von 500 Metern zu einer Sendestation, also im direkten Einflussgebiet der Mobilfunkstrahlung lebten. Ausserhalb dieser Zone nahm die Zahl an Krebsneubildungen kontinuierlich ab.

Es handelte sich vor allem um [Prostata-](#), [Brust-](#), Lungen-, Nieren- und Lebertumoren, die mit der Belastung durch Mobilfunkstrahlung in Verbindung gebracht wurden.

Doch was geht mich Brasilien an, mag der eine oder andere jetzt denken. Stellt die brasilianische Studie nun ein Einzelfall dar? Oder können die Ergebnisse problemlos auf andere Regionen der Welt übertragen werden? Schliesslich sind Mobilfunkstationen in unseren Breiten auch nicht gerade dünn gesät.

Im Gegenteil! Kaum jemand in Deutschland, Österreich oder der Schweiz wird sich NICHT im Umkreis von 500 Metern eines Mobilfunkmastens befinden – zumindest kein Stadtbewohner. Mobilfunkstrahlung umgibt also auch uns nicht zu knapp.

Je näher am Mobilfunkmast, umso grösser die Gefahr durch Mobilfunkstrahlung

Adilza Condessa Dode, PhD, die Koordinatorin der brasilianischen Studie, erklärt, dass ihre Studie keineswegs ein Einzelfall sei.

Sie sagt:

Die gemessenen elektromagnetischen Werte sind sehr hoch und damit sehr gefährlich für die menschliche Gesundheit. Je näher man an den Funktürmen lebt, desto grösser ist selbstverständlich auch der Kontakt mit der Mobilfunkstrahlung.

Studien über den Zusammenhang zwischen Funktürmen, Mobilfunkstrahlung und Krebserkrankungen datieren bis in die 1970er Jahre zurück. Sie wurden u. a. in den USA, Österreich, Deutschland und Israel durchgeführt. Aus vielen Untersuchungen teilten die Wissenschaftler vergleichbare Beobachtungen und Ergebnisse mit. Demnach steige das Risiko auf eine Krebserkrankung (je nach Krebsart in einem Bereich zwischen dem Faktor 2 und dem Faktor 121), wenn man in einer gewissen Nähe zu Mobilfunktürmen lebt und permanent deren Mobilfunkstrahlung ausgesetzt ist.

Die *International Agency for Research on Cancer (IARC)* kam zu dem Schluss, dass Radiofrequenzstrahlung, darunter auch Mobilfunkstrahlung, die von Handymasten ausgeht, als ein Karzinogen eingestuft werden könnte. Ähnlicher Meinung ist eine Gruppe führender unabhängiger Wissenschaftler, die den sog. *Bio Initiative 2012 Report* erstellten und darin ausdrücklich vor der gesundheitsschädlichen Belastung durch Mobilfunkstrahlung warnten.

Welche Gesundheitsbeschwerden sind durch Mobilfunkstrahlung möglich?

Mobilfunkmasten sind permanent aktiv und senden unaufhörlich hochfrequente Strahlung. Kein Mensch kann sich ihres Einflusses entziehen, so dass nahezu jedermann ihrer gesundheitsschädlichen Wirkungen ausgeliefert ist.

Abgesehen von Krebs können – laut Geobiologen und naturheilkundlich tätigen Therapeuten – von elektromagnetischen Feldern eine Vielzahl von Krankheiten verstärkt oder gar ausgelöst werden. Nachfolgend eine Liste mit möglichen Gesundheitsbeschwerden, die sich als Resultat einer Belastung durch Mobilfunkstrahlung ergeben können:

- Genetische Mutationen
- [Burn-Out-Syndrom](#)
- Erinnerungslücken
- Lernschwächen und [Konzentrationsstörungen](#)
- ADS (Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom)
- [Hyperaktivität](#)
- Innere Unruhe
- [Angstzustände](#)
- [Schlaflosigkeit](#)
- [Kopfschmerzen](#)
- [Tinnitus](#)
- Schwindel
- Hirnleiden
- Hormonelle Schwankungen
- [Unfruchtbarkeit](#)
- [Demenz](#)
- Herzbeschwerden inkl. Blutdruckstörungen
- [Herzrhythmusstörungen](#) schon bei 30 bis 40jährigen (vielleicht einmal das Handy aus der Brusttasche nehmen?)
- Chronische [Rücken-](#) und/oder Nierenbeschwerden (das Handy im Handygürtel getragen strahlt direkt auf den unteren Rücken und die Nierenregion)

Die Tatsache, dass man für die meisten der aufgeführten Gesundheitsprobleme derzeit keine eindeutige Ursache kennt, sie aber in letzter Zeit immer häufiger auftreten – praktisch synchron mit dem Ausbau des Mobilfunknetzes – könnte hier auf mögliche Zusammenhänge hinweisen.

Schutz vor Mobilfunkstrahlung

Eine wichtige Frage, die sich an dieser Stelle wohl die meisten Leser stellen, ist zweifelsohne jene nach Schutzmassnahmen. Wie kann man sich am besten vor der nahezu überall vorhandenen Mobilfunkstrahlung schützen? Im Freien wird ein Schutz so gut wie nicht möglich sein. Aber man kann wenigstens die eigenen vier Wände in eine sichere Zone ohne Mobilfunkstrahlung verwandeln.

Die im Anschluss vorgeschlagenen Methoden sind leider nicht ohne einen gewissen Aufwand umzusetzen. Im Vergleich zu sog. "esoterischen" Schutzmassnahmen, deren Wirkung messtechnisch nicht nachvollzogen werden kann (was jedoch eine Wirkung

nicht ausschliessen muss), kann die strahlungsmindernde Wirkung der folgenden Massnahmen mit einer entsprechenden Messausrüstung überprüft werden.

Es handelt sich zum einen um Massnahmen, die am besten bereits während des Hausbaus oder im Zuge von Renovierungen durchgeführt werden sowie zum anderen um spezielle Abschirmgewebe, die auch nachträglich in der Wohnung angebracht werden können:

Abschirmplatten gegen Mobilfunkstrahlung

An Wänden und Dächern können sog. Abschirmplatten angebracht werden. Sie bestehen aus Gips und einer Kohlenstoffauflage. Sie sollen Mobilfunkstrahlung, die von aussen kommt, reduzieren können, und zwar um bis zu 99 Prozent.

Abschirmstoffe gegen Mobilfunkstrahlung

Des Weiteren können in der Wohnung Vorhänge aus Abschirmstoff angebracht werden und so ein eigenes Reich ohne Mobilfunkstrahlung schaffen. Auch ein Bett-Baldachin aus Abschirmstoff ist eine gute Idee, um sich eine strahlungsarme Nachtruhe zu gönnen. Der Baldachin wird wie ein Moskitonetz genäht bzw. angebracht und schützt nicht nur vor Mobilfunkstrahlung, sondern gleichzeitig sicher vor Stechmücken.

Wichtiger Hinweis

Dieser Artikel wurde auf Grundlage (zur Zeit der Veröffentlichung) aktueller Studien verfasst und von MedizinerInnen geprüft, darf aber nicht zur Selbstdiagnose oder Selbstbehandlung genutzt werden, ersetzt also nicht den Besuch bei Ihrem Arzt. Besprechen Sie daher jede Massnahme (ob aus diesem oder einem anderen unserer Artikel) immer zuerst mit Ihrem Arzt.

Machen uns Handy-Strahlen krank?

Mobilfunkstrahlung kann bei Ratten Krebs auslösen. Das sagen amerikanische Forscher in einer neuen Studie. Die US-Gesundheitsbehörde jedoch hält die Ergebnisse für nicht auf den Menschen übertragbar.

Martina Huber 16.02.2019, 13.11 Uhr 5 min



Telefonieren mit Lautsprecher oder Head-Set senkt die Strahlenbelastung. (Bild: Getty Images)

Mobiltelefone sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken, die Menge der übertragenen Daten nimmt stetig zu, und um die Kapazität der Datenübertragung weiter zu erhöhen, bereitet die Mobilfunkindustrie derzeit die Einführung des neuen Standards 5G vor.

Dass elektromagnetische Strahlung, wie sie auch von Handys ausgeht, biologisches Gewebe erwärmen und biologische Effekte in Zellen und Organen auslösen kann, ist seit langem bekannt. Die Energie dieser nicht-ionisierenden Strahlung genügt aber nicht, um Moleküle chemisch zu verändern. **Möglich ist jedoch, dass natürliche Veränderungen des Erbgutmoleküls DNA unter Mobilfunkstrahlung etwas häufiger vorkommen.**

Umstritten ist, ob sich die Strahlung negativ auf die Gesundheit auswirkt und auf bisher unbekannte Weise Krebs auslösen kann. Studien zum Thema müssen sich schnell den Vorwurf gefallen lassen, nicht unabhängig genug oder methodisch mangelhaft zu sein.

Die [Krebsforschungsagentur IARC](#) der Weltgesundheitsorganisation WHO stufte elektromagnetische Strahlung als «möglicherweise krebserregend» ein - aufgrund von Hinweisen aus epidemiologischen Studien. In die gleiche Kategorie ordnet die IARC allerdings auch sauer eingelegtes Gemüse ein. Der Genuss roten Fleisches und heisser Getränke (über 65 Grad Celsius) gelten laut IARC sogar als «wahrscheinlich krebserregend».

Nun liefert eine Tierstudie Hinweise darauf, dass Mobilfunkstrahlung Krebs auslösen könnte. In Auftrag gegeben von der US-Gesundheitsbehörde FDA und durchgeführt vom [National Toxicology Program \(NTP\)](#), das seit 1978 toxikologische Studien zu ausgewählten Substanzen durchführt, ist die sogenannte NTP-Studie die bis jetzt grösste und aufwendigste Tierstudie zum Thema Mobilfunk und Krebs.

30 Millionen Dollar hat die Durchführung gekostet, mehr als 10 Jahre hat es gedauert, sie abzuschliessen. Anfang November letzten Jahres wurden die Schlussberichte publiziert.

Bei Mäusen konnten die Forscher keinen klaren Zusammenhang zwischen Mobilfunkstrahlung und Krebs feststellen, bei Ratten hingegen schon. Zwei Jahre lang hatten sie Gruppen mit jeweils 90 Versuchstieren unterschiedlich starker Strahlung der Standards GSM und CDMA ausgesetzt - Standards der zweiten und dritten Generation (2G und 3G), die auch heute noch für Anrufe und SMS verwendet werden.

Tumor am Herz

Bei den männlichen Ratten, die der jeweils höchsten Strahlendosis ausgesetzt worden waren, entwickelten 5 (bei GSM) beziehungsweise 6 (bei CDMA) von 90 Tieren ein sogenanntes Schwannom am Herz - einen bösartigen Tumor der Schwann-Zellen, die der Isolation der Nervenzellen dienen und die im ganzen Körper vorkommen.

Herz-Schwannome sind normalerweise äusserst selten, in der Kontrollgruppe kamen sie gar nicht vor, so wie es aufgrund historischer Kontrollen auch zu erwarten war.

Die Forscher sehen «eindeutige Hinweise» darauf, dass die Herz-Schwannome eine Folge der Mobilfunkstrahlung sind. Bei männlichen Ratten fanden die Forschenden zudem ein leicht erhöhtes Auftreten von Nebennierentumoren und bösartigen Gliomen im Gehirn - hier sahen sie «einige Hinweise» darauf, dass die Tumoren Folge starker Mobilfunkstrahlung waren.

Bei weiblichen Ratten fanden die Forschenden zwar auch in verschiedenen Organen leicht erhöhte Tumor-Raten. Dort blieb jedoch unklar, ob es sich um Zufallsbefunde oder um Folgen der Strahlung handelte.

Nur einen Tag nachdem das NTP den Schlussbericht den Medien vorgestellt hatte, distanzierte sich die Auftraggeberin FDA in einer öffentlichen Stellungnahme von der Interpretation der Resultate. Die Behörde sei nicht einverstanden mit der Schlussfolgerung, dass es «eindeutige Hinweise» auf eine krebserregende Wirkung von Mobilfunkstrahlung bei Nagetieren gebe. Die Resultate dürften nicht auf den Gebrauch von Mobiltelefonen mit ihrer kleineren Strahlungsintensität übertragen werden.

«Die in unseren Studien eingesetzten Expositionen sind nicht direkt vergleichbar mit den Belastungen, denen Menschen typischerweise ausgesetzt sind, wenn sie ein Mobiltelefon verwenden», betonte auch Studienleiter John Bucher gegenüber den Medien. Während die untersuchten Ratten spezifischen Absorptionsraten (SAR-Werten) von 1,5 Watt, 3 oder 6 Watt pro Kilogramm ausgesetzt wurden, und dies am ganzen Körper, darf der SAR-Wert bei Mobiltelefonen maximal 2 Watt pro Kilogramm betragen.

Die niedrigste Dosierung der NTP-Studie entspricht also etwa den Werten, denen Menschen lokal an Kopf oder Körper ausgesetzt sind, wenn die Verbindungsqualität schlecht ist und das Gerät maximal strahlt.

Die Resultate der Studie findet Bucher vor allem deshalb relevant, weil Mobilfunkstrahlung als unbedenklich gilt, solange das Körpergewebe dadurch nicht stark erwärmt wird. Die höchste Strahlendosis wurde in seiner Studie so gewählt, dass sich das Gewebe der Tiere um nicht mehr als ein Grad erwärmte.

«Wir glauben, dass die in unseren Studien beobachteten Tumorreaktionen real sind und dass sie mit Mobilfunkstrahlung zusammenhängen», sagte Bucher. In Folgestudien werde man nun die detaillierten biologischen Effekte und mögliche noch unbekannte Wirkmechanismen genauer untersuchen.

Keine Zunahme

Martin Röösl, Epidemiologe am Schweizerischen Tropen- und Public-Health-Institut in Basel und Leiter der beratenden Expertengruppe nichtionisierende Strahlung (Berenis) des Bundes, schätzt die NTP-Studie als seriös ein. Die Ergebnisse seien von grosser wissenschaftlicher Relevanz und gesundheitspolitischer Bedeutung.

«Möglicherweise gibt es bei diesen hohen Dosen tatsächlich einen gewissen Zusammenhang zwischen Mobilfunk und Krebs», sagt Röösl. «Aber dass das auch für die Handynutzung gilt, ist damit noch nicht erwiesen. Daten von Krebsregistern zeigen trotz der verbreiteten Handynutzung in der Bevölkerung keine Zunahme von Hirntumoren.» Weil die Handynutzung aber so verbreitet sei, könne auch ein schwacher Effekt grosse Auswirkungen haben.

«Niemand hat eine Ahnung, was Strahlung oberhalb von 6 Gigahertz im biologischen Gewebe bewirkt.»

«Wäre die Studie in den 1990er Jahren erschienen, hätte sie bestimmt politische Folgen gehabt und viele Forschungsprojekte angestossen», sagt Niels Kuster, Titularprofessor am Departement Informationstechnologie und Elektrotechnik der ETH Zürich und Direktor der IT'IS-Stiftung.

Seine Stiftung hat die Versuchskammern entwickelt, die in der NTP-Studie zum Einsatz kamen, und ist nun daran, für die Folgestudien neue Versuchskammern zu entwerfen.

Forschungsbedarf sieht Nils Kuster insbesondere bei den biologischen Auswirkungen der 5G-Mobilfunktechnologien, die zukünftig auch viel höhere Frequenzbänder nutzen können als die bisherigen Mobilfunksysteme und deren Einführung im Moment vorbereitet wird. «Niemand hat bis jetzt eine Ahnung, was Strahlung oberhalb von 6 Gigahertz im biologischen Gewebe bewirkt, denn im Moment gibt es dazu praktisch keine Studien», sagt der Wissenschaftler.

Mehr Forschung zum Thema fordert auch Peter Kälin, Präsident der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU). Die Ergebnisse der NTP-Studie bestärken ihn in seinem Engagement gegen eine Erhöhung der Grenzwerte, wie sie die Industrie im Zusammenhang mit der Einführung des 5G-Standards in der Schweiz fordert.

Da die Digitalisierung eine neue Dimension erreicht hat und auch immer jüngere Kinder Smartphones nutzen, fordern die AefU zudem, dass sich der Bundesrat prioritär für die Entwicklung strahlenarmer Geräte einsetzt.

«Die Ergebnisse der NTP-Studie bestätigen, dass es sinnvoll ist, die Langzeitbelastung mit nichtionisierender Strahlung mittels Anlagegrenzwerten vorsorglich zu begrenzen», sagt Elisabeth Maret, Mediensprecherin des [Bundesamtes für Umwelt \(Bafu\)](#). Sie verweist darauf, dass die damalige Bundesrätin Doris Leuthard letzten September eine Arbeitsgruppe eingesetzt hat, die über Mobilfunk und Strahlung diskutiert.

Die Arbeitsgruppe werde die Bedürfnisse und Risiken für die nähere und weitere Zukunft von Mobilfunk und Strahlenbelastung analysieren, insbesondere im Zusammenhang mit der Einführung von 5G, und voraussichtlich Mitte 2019 Empfehlungen für das weitere Vorgehen abgeben.

Bis es so weit ist, bleibt es jedem selbst überlassen, ob er die zwei Tipps befolgt, die die amerikanischen Forscher zusammen mit der Studie publiziert haben - für alle, die ihre Strahlenbelastung reduzieren möchten: Gebrauche zum Telefonieren den Lautsprecher oder ein Headset. Und verbringe weniger Zeit mit deinem Mobiltelefon.

https://www.zvw.de/lokales/waiblingen/elektrosmog-neun-tipps-vom-experten_arid-105460

Waiblingen

Elektrosmog: Neun Tipps vom Experten

Von [Liviana Jansen](#)

Aktualisiert: 07.04.2016 10:21 Veröffentlicht: 06.04.2016 11:06



Wer ohne Smartphone oder Laptop ins Bett geht, kann Elektrosmog reduzieren. © Anne-Katrin Walz

Kernen. „Elektrosmog ist heutzutage nicht nur als Begriff, sondern auch im Alltag allgegenwärtig“, betonte Dietrich Ruoff in seinem Vortrag im Bürgerhaus Kernen. Die Gemeinde hatte den Experten eingeladen, um über die Gefahren von Elektrosmog und einen verantwortlichen Umgang damit zu referieren.

Seit 2011 warnt die Weltgesundheitsorganisation (WHO), Mobilfunkstrahlung sei potenziell krebserregend. „Durch den sogenannten oxidativen Stress in den Zellen werden körpereigene, lebenswichtige Vorgänge gestört“, erläutert Dietrich Ruoff. Bei „Jugend forscht“ sei bereits 2005 der sogenannte Geldrolleneffekt im Blut nachgewiesen worden: Durch elektromagnetische Strahlung verklumpten die roten Blutkörperchen vorübergehend. Messbar sei zudem eine Veränderung der Hirnströme durch Mobilfunkstrahlung. Auch Konzentrations-, Lern-, Hör- und Sehstörungen sowie Kopfschmerzen und Müdigkeit können laut dem Experten die Folgen von Elektrosmog sein.

„Es geht nicht nur um die Strahlung, die von Mobilfunkmasten ausgeht“, so Dietrich Ruoff. Elektrosmog bezeichne ganz allgemein elektrische und magnetische Felder und elektromagnetische Wellen. „Er entsteht schon, wenn nur Spannung anliegt und nicht erst, wenn Strom fließt oder eine Funkverbindung besteht.“ Die Belastung durch alltägliche technische Geräte werde daher oft unterschätzt. Denn Elektrosmog entstehe im Alltag vor allem durch Radio, Fernsehen, Smartphones, Tablets, Schnurlostelefone, WLAN-Router und Bluetooth-Geräte. Auch Babyphones sind dem Experten zufolge bedenklich. Und sogar Ladegeräte, Herd, Heizung oder Energiesparlampen senden Strahlung aus.

Ein Risiko sieht Ruoff auch in den modernen „Smart Homes“, in denen alle technischen Geräte über Bluetooth oder WLAN vernetzt sind. „Natürlich hat das einen tollen Reiz“, gibt der Strahlungsexperte zu. „Aber ich sollte bei aller Begeisterung immer hinterfragen: Brauche ich das wirklich?“ Denn die Auswirkungen auf die Gesundheit seien nicht zu unterschätzen. Durch den Ausbau der LTE-Netze steige die Strahlenbelastung zudem deutlich. Nicht gerade rosige Aussichten. Doch mit einigen Tipps lässt sich der Elektrosmog im Alltag reduzieren:

1. **Ausschalten.**

„Benutzen Sie Geräte wie Smartphones oder Tablets einfach seltener. Wenn Sie sie nicht benötigen, schalten Sie sie ab“, rät der Experte. Ein handelsübliches Smartphone suche im Schnitt alle zwei bis zehn Minuten nach einer Datenverbindung. Für einen erholsamen Schlaf rät Ruoff deshalb: In den Flugmodus schalten – der Wecker funktioniert trotzdem noch.

2. **Verkabeln.**

Der Computer zu Hause sollte möglichst per Kabel mit dem Internet verbunden werden, nicht per WLAN. Die Kabelvariante sollte auch bei Telefonen bevorzugt werden: Schnurlose Geräte strahlen auch, wenn niemand telefoniert und das Mobilteil auf der Basisstation steckt.

3. **Sendeleistung regeln.**

„Wenn Sie nicht auf Wlan verzichten können, dann stellen Sie die Sendeleistung des Routers so ein, dass Sie nur die gewünschten Räume versorgen und nicht die

gesamte Nachbarschaft bestrahlen“, sagt Ruoff. Auch an mobilen Geräten, wie Laptops, kann oftmals die Sendeleistung geregelt werden.

4. **Abstand halten.**

Generell gilt: je größer der Abstand zum Gerät, desto geringer die Strahlung. „Ein Smartphone strahlt sogar um ein Vielfaches stärker als eine Mikrowelle“, erläutert der Elektrosmog-Experte. Es sollte deshalb nicht am Körper, sondern lieber in einer Außentasche des Rucksacks oder der Handtasche getragen werden. Ein Laptop im WLAN-Betrieb sollte besser auf dem Tisch als auf dem Schoß abgestellt werden. Dasselbe gilt für Babyphones: Mindestens anderthalb Meter sollte der Abstand zum Bett betragen. Ruoff empfiehlt zudem, nur Babyphones zu verwenden, die das Umweltsiegel „Blauer Engel“ tragen.

5. **In Fahrzeugen zurückhalten.**

Ein Auto, aber auch Bus und Bahn, wirken wie funktechnisch abschirmende Gehäuse – 90 Prozent der Strahlung bleiben im Fahrzeug. „Deshalb sollte ich mir gut überlegen, ob ich dort ein Smartphone nutze“, rät Ruoff. Auch Navigationsgeräte strahlen übrigens.

6. **Auf Empfang achten.**

„Je schlechter das Netz, desto stärker muss ein Gerät senden und desto höher ist die Strahlenbelastung“, erläutert der Fachmann. Es empfiehlt sich demnach, nur zu telefonieren oder im Internet zu surfen, wenn das Gerät guten Empfang hat.

7. **Ausstecken.**

Da auch Ladegeräte, Halogenleuchten, Stereoanlagen, Videorekorder, DVD-Player und Co. Strahlung absondern, sollte der Stecker gezogen werden, wenn diese nicht benutzt werden.

8. **Sich kurzfassen.**

Längere Gespräche, empfiehlt Ruoff, sollten vom kabelgebundenen Festnetztelefon aus geführt werden. Telefonate übers Handy sollten möglichst kurz gehalten werden, um die Belastung zu reduzieren.

9. **Abschirmen.** „Für WLAN-Geräte gibt es sozusagen Verhüterlis“, erläutert der Experte. Diese mit einem Kupfergewebe ausgelegten Hüllen werden einfach über die Antenne gestülpt. Und wer es ganz genau nimmt, kann auch sein Haus abschirmen: „Durch das Anbringen von Abschirmmaterial in Wänden und Dach kann die Strahlenbelastung um bis zu 95 Prozent reduziert werden“, so Ruoff. Auch spezielle Abschirmfarbe gibt es.

Stand: 21.10.2019 10:44 Uhr

Elektrosmog - eine unterschätzte Gefahr?



Rund 97 Prozent aller Haushalte in Deutschland haben mindestens ein Handy. Dazu kommen Millionen Wireless-Lan-(WLAN)-Router und Zehntausende Funkmasten - und sie alle erzeugen elektromagnetische Felder. Aber wie gefährlich ist diese Strahlung eigentlich? Was bedeutet der neue Mobilfunkstandard 5G? Was ist Elektrosmog und was bedeutet Elektrosensibilität? Fragen und Antworten.

Was ist Elektrosmog?



Praktisch überall sind Menschen von elektrischen und magnetischen Feldern umgeben. Diese Felder kommen natürlich in der Umwelt vor und können auch künstlich erzeugt werden. Niederfrequente elektrische Felder entstehen zum

Beispiel an elektrischen Leitungen. Niederfrequente magnetische Felder gibt es an allen Leitungen, in denen Wechselstrom fließt. Bei Mobilfunk und WLAN, aber auch Rundfunk und Radar entstehen dagegen hochfrequente elektromagnetische Felder. Der Begriff Elektrosmog bezeichnet allgemein die elektromagnetische Strahlung, die von Hochspannungsleitungen, Fernseh-, Radar- und Mikrowellen sowie von elektrischen Geräten ausgeht.

Warum strahlen Handys?

Klassische Mobiltelefone und Smartphones verwenden hochfrequente elektromagnetische Felder für die Übertragung von Sprache und Daten. Dabei können sie neben Mobilfunkverbindungen auch WLAN für die Datenübertragung nutzen. Als Wellen breiten sich die elektromagnetischen Felder im freiem Raum mit Lichtgeschwindigkeit aus und können Energie und Informationen über große Entfernungen übertragen. Anders als Röntgenstrahlung ist die hochfrequente elektromagnetische Strahlung nicht ionisierend. Ihre Energie reicht daher nicht aus, um Erbgut direkt zu schädigen. Allerdings können die elektromagnetischen Felder trotzdem gesundheitliche Auswirkungen haben.

Wie wirkt Mobilfunkstrahlung auf den Körper?

Laut dem [Bundesamt für Strahlenschutz \(BfS\)](#) ist nachgewiesen, dass hochfrequente elektromagnetische Felder vom Körper aufgenommen werden und dort unterschiedliche Wirkungen hervorrufen, vor allem eine Wärmewirkung. Ebenso wie Mikrowellenstrahlung kann Mobilfunkstrahlung Wassermoleküle in Schwingungen versetzen. Es entsteht eine Reibungswärme, die dazu führt, dass dort, wo der Körper mit dem Smartphone in Berührung kommt, die Temperatur in Gewebe und Zellen steigt. Dabei gilt: Je niedriger die Frequenz, desto tiefer dringen die Strahlen in den Körper ein. Beim Mobilfunknetz mit Frequenzen um ein Gigahertz sind es wenige Zentimeter, ab mehr als 10 Gigahertz wenige Millimeter.

Ist Handystrahlung krebserregend?

Das ist umstritten. Die [Internationale Krebsforschungsagentur \(IARC\)](#) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) stufte hochfrequente elektromagnetische

Strahlung 2011 als "möglicherweise krebserregend" ein. Das bedeutet, dass es aus Sicht der IARC begrenzte Hinweise auf eine krebserregende Wirkung gibt. Diese konnte aber bislang nicht durch experimentelle Befunde bewiesen werden. Die Mehrheit der Studien und Experten geht heute davon aus, dass Mobilfunk für erwachsene Menschen vermutlich keine Gefahr darstellt.

Wie erfahre ich, wie stark mein Handy strahlt?

Beim Telefonieren ohne Headset erzeugen Handys und Smartphones hochfrequente elektromagnetische Felder direkt am Kopf. Dabei wird ein Teil der Energie dieser Felder vom Körper aufgenommen. Als Maß für diese Energieaufnahme dient die sogenannte Spezifische Absorptionsrate (SAR), die in Watt pro Kilogramm gemessen wird. Um gesundheitliche Wirkungen auszuschließen, soll die SAR eines Handys nicht mehr als zwei Watt pro Kilogramm betragen. Die Hersteller müssen die SAR-Werte angeben. Sie finden sich unter anderem auf einer Liste, [die das BfS veröffentlicht](#). Kritiker bemängeln allerdings, dass das Handy bei diesen Messungen fünf Millimeter vom Ohr entfernt ist.

5G: Was bedeutet der neue Mobilfunkstandard für die Gesundheit?

5G heißt die nächste Mobilfunkgeneration, die ab 2020 verfügbar sein soll. Der neue Standard bringt ein Vielfaches der Geschwindigkeiten, die frühere und heutige Standards bieten. Dazu gehören perspektivisch allerdings auch höhere Frequenzen - und sehr viele neue Sendemasten, denn je höher die Frequenz ist, desto geringer ist eben auch die Reichweite. Dazu kommt, dass sich die neuen 5G-Sendestationen in kleinen Kästen praktisch überall montieren lassen. Die Netzbetreiber sagen, dass auch von 5G keine Gefahr ausgehen werde, da geltende Höchstwerte nicht überschritten würden. Wissenschaftler betonen aber, dass sich heutige Erkenntnisse zu gesundheitlichen Auswirkungen des Mobilfunks auf alte Frequenzen beziehen und diese daher nicht auf die neuen 5G-Netze übertragbar seien. Auch das BfS sieht offene Fragen. Der Umweltverband BUND fordert, die gesundheitlichen Auswirkungen von 5G im Rahmen von Begleitstudien durch unabhängige Institute schnellstmöglich zu erforschen.

Wie kann ich die Strahlenbelastung durch Mobilfunk reduzieren? ^

Mit diesen Tipps kann die Belastung durch Mobilfunk reduziert werden:

Je größer der Abstand zum Handy ist, desto geringer ist die Strahlenbelastung. Daher sollte man das Handy beim Telefonieren nicht ans Ohr halten, sondern ein Headset benutzen. Und das Gerät dabei nicht in die Tasche stecken, sondern in die Hand nehmen oder - noch besser - auf den Tisch legen.

Telefonate mit dem Handy sollten möglichst kurz gehalten werden. Wer die Wahl hat, nutzt besser ein Festnetz-Telefon als ein Handy. Und statt eines schnurlosen Festnetz-Telefons lieber eins mit Kabel wählen.

Möglichst nicht telefonieren, wenn der Empfang schlecht ist. Denn je schlechter die Entfernung zur nächsten Basisstation ist, desto höher muss die Leistung sein, mit der das Handy sendet - und damit die Stärke des hochfrequenten Feldes.

Handys und Fernseher mit Receiver aus dem Schlafzimmer verbannen.

Wenn das WLAN nicht benötigt wird, den Router ausschalten, zum Beispiel über eine Zeitschaltung. So lässt sich die Strahlung nachts reduzieren.

Was ist Elektrosensibilität? ^

Elektrosensibilität bezeichnet die Fähigkeit, ein real gegebenes elektrisches Feld zu spüren. Dem BfS zufolge bezeichnen sich bis zu zwei Prozent der Bevölkerung als elektrosensibel. Betroffene berichten von Kopfschmerzen, Schlaf- und

Konzentrationsstörungen oder Übelkeit. Ihnen macht vor allem die hochfrequente Strahlung von Mobilfunk, WLAN oder Schnurlos-Telefonen zu schaffen. Die

Weltgesundheitsorganisation WHO erkennt das Leiden bislang allerdings offiziell nicht als Erkrankung an. Bislang sei nämlich nicht eindeutig nachgewiesen, dass tatsächlich elektromagnetische Strahlung die Ursache für die Beschwerden ist.



WissensCheck auf YouTube: #gutzuwissen

WissensCheck - die Wissenschaftsrubrik auf tagesschau24 - gibt es auch auf YouTube: #gutzuwissen.



© gettyimages.de/Beeldbewerking

Studien über die gesundheitsschädliche Handystrahlung

Hier werden verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen über die Schädlichkeit elektromagnetischer Strahlung vorgestellt, die eindeutig nahelegen, dass die Strahlung von Handys gesundheitsschädlich ist.

Autor: [Susanne Meier](#)

Stand: 19 Juli 2024

1) Studie Handystrahlung: TV-Sendung "Spiegel-TV" vom 28.11.1999

In dieser Sendung wurden verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen über die Schädlichkeit elektromagnetischer Strahlung vorgestellt, die eindeutig nahelegen, dass die Strahlung von Handys gesundheitsschädlich sind.

1a) Studie Handystrahlung: Dr. med. Leberecht v. Klitzing, Universität Lübeck

Durch Messungen der Hirnströme ([2](#)) bewies Dr. v. Klitzing, dass sich verschiedene wesentliche Werte im Körper verändern. **Zum einen beeinflusst die gepulste Strahlung**

sowohl von Handys als auch von Schnurlostelefonen im Heimbereich (DECT) die Hirnströme. Zum anderen werden Durchblutung und Temperatur der Haut verändert und weichen vom Normalwert ab.

1b) Studie Handystrahlung: Dr. med. Joachim Peterson. Universität Lübeck

Bei der Untersuchung von Patienten mit Schlafstörungen stellte Dr. Peterson fest, dass sich überdurchschnittlich viele Menschen darunter befinden, die viele Gespräche mit drahtlosen Telefonen führen.

Des Weiteren beobachtete Dr. Peterson, dass ein dreiminütiges Gespräch mit dem Handy vorher einwandfreie Blutbilder zum Negativen verändert. Die roten Blutkörperchen waren vor dem Telefonat frei beweglich; unmittelbar danach klebten sie zusammen. Man nennt dies „Geldrollensyndrom“. Als Folge dieser Schädigung besteht erhöhte Gefahr von Thrombosen (Blutgefäßverstopfung), Infarkten und Schlaganfällen.

1c) Studie Handystrahlung: Universität Lund, Schweden

In Versuchen, die bedauerlicherweise mit Tieren (Ratten) angestellt wurden, kamen die Forscher in Lund zu der Erkenntnis, dass die Gehirne der Versuchstiere, die über längere Zeit Mikrowellenstrahlung ausgesetzt waren, durchsetzt waren mit Flecken (3). Diese wurden verursacht durch den Austritt von Flüssigkeit aus den Blutgefäßen im Hirn, und die Ursache hierfür war nachweisbar der Elektrosmog.

Aufgrund dieser Forschung schlossen die dortigen Experten, dass Elektrosmog beim Menschen Symptome hervorruft, die der Alzheimer Krankheit mindestens ähneln.

1d) Studie Handystrahlung: Fallstudie Suzy Reynard

Im Jahre 1990 starb die Amerikanerin Suzy Reynard, eine eifrige HandyNutzerin, an einem Hirntumor. Nach ihrem Tod wurde festgestellt, dass ihr Gehirn genau dort, wo beim Telefonieren die Antenne ihres Handys verlief, quasi verglüht war (4).

1e) Studie Handystrahlung: Dr. George Carlo

Nach dem Fall Suzy Reynard beauftragte die amerikanische Mobilfunkindustrie Dr. George Carlo mit einer Studie. Das Ziel war natürlich, die Unschädlichkeit der Strahlung zu beweisen. Obwohl Dr. Carlo anfangs von der Harmlosigkeit dieser Strahlung überzeugt war, musste er feststellen, dass unter der Strahlungseinwirkung Spaltungen von Zellkernen im Blut stattfanden. Der Schuss ging für die Industrie also nach hinten los, da Dr. Carlo dies unwiderleglich bewiesen hatte (5).

2) Verschiedene Studien zur Untersuchung biologischer Effekte durch Hochfrequenzfeld-Exposition

Wir zitieren in Anlehnung an eine Veröffentlichung des Magazins raum&zeit 108/2000

2a) Effekte auf das genetische Material

Lai und Singh (1995) setzten Hirnzellen für zwei Stunden einem Feld von 2.450 MHz aus. Sowohl bei gepulster als auch bei kontinuierlicher Bestrahlung waren Brüche im genetischen Material der Zellen festzustellen.

Philips et al. (1998) registrierten ebenfalls Brüche der Stränge im Erbmaterial unter Mobilfunkfrequenzen niedriger Intensität.

Garay-Vrhovac et al. (1999) untersuchten Arbeiter, die chronisch Feldern um 1.300 MHz ausgesetzt waren. Die Zahl der Mikrokerne in den Zellen war erhöht.

Vijayalaxmi et al. (1997, 1998) untersuchten periphere Blutzellen und Knochenmarkszellen bei transgenen Mäusen (Mäuse mit künstlich geschaffener erhöhter Krebsneigung) bei einer Exposition mit 2.450 MHz. Auch hier war die Zahl der Mikrokerne erhöht.

Maes et al. (1993) setzten menschliche Blutlymphozyten (weisse Blutkörperchen, die in den Lymphknoten entstehen) einer Strahlung von 2.450 MHz aus. Mit der Dauer der Exposition nahmen Schädigungen der Chromosomen und Mikrokerne deutlich zu. - In einem anderen Versuch wurde menschliches Blut dem Feld einer GSM-Basisstation ausgesetzt. Bei geringer Entfernung (< 5 cm) traten nach zwei Stunden vermehrt Chromosomenschäden auf.

Goswami et al. (1999) beobachtete, dass spezifische Gene von Signalen aus Mobiltelefonen beeinflusst werden.

2b) Effekte von Mikrowellenstrahlung auf zellulärer Ebene Schädigungen des Immunsystems

Dutta et al. (1989) beschreiben Veränderungen im Kalzium-Ionen-Haushalt und im Nervengewebe von Vögeln und Katzen sowie in menschlichen Neuroblastomzellen. Eine Störung des Gleichgewichtes in den Kalzium-Ionen beeinflusst u. a. Zellkommunikation und Zellwachstum.

Daniells et al. (1998) fanden Schäden an interzellularem Protein bei Fadenwürmern unter Mikrowellenstrahlung. Es konnte zweifelsfrei festgestellt werden, dass Mikrowellen bereits bei geringer Stärke heftigeren Stress hervorrufen als bei Hitze.

Fesenko et al. (1999) setzten Mäuse einer Ganzkörperbestrahlung von 1 pW/cm² aus. Dies beeinflusste das Immunsystem signifikant. Lyle et al. (1983) stellten ebenfalls fest, dass RF-Strahlung eine Reduktion der zellulären Immunfunktion bewirkt.

2c) Störung der Melatoninproduktion

Burch et al. (1997, 1998) bewiesen, dass die Melatoninproduktion durch elektromagnetische Strahlung erheblich reduziert wird bzw. dass Melatonin im Körper umverteilt oder schneller als normal abgebaut wird.

Melatonin ist ein Hormon der Zirbeldrüse. Unter anderem fördert es das Immunsystem und hemmt das Wachstum bestimmter Tumore. Ein Mangel an Melatonin schwächt also das Immunsystem und könnte das Tumorrisiko erhöhen. Melatonin wirkt auch hemmend auf die Produktion von Geschlechtshormonen, was auf einen gewissen Schutz gegen das Wachstum hormonabhängiger Tumoren wie Brust-, Gebärmutter- oder Prostatakrebs hindeutet.

Veränderungen im Melatoninhaushalt begünstigen ausserdem Symptome wie Erschöpfung, Bluthochdruck und verminderte Abwehrkraft.

2d) Förderung oder Verursachung von Krebs

Guy et al. (1984 [!]) führten im Auftrag der US Air Force eine zweijährige Studie durch. Dabei wurden Ratten während ihres ganzen natürlichen Lebens einer 450 Mhz-Strahlung ausgesetzt. Untersucht wurden die kumulativen Effekte auf Gesundheit und Lebensdauer. Ergebnis war eine signifikante vierfache Zunahme von Krebserkrankungen.

Burch et al. (1997, 1998) verabreichten Ratten einen chemischen Stoff, der Brustkrebs begünstigte. Eine Gruppe dieser Ratten wurde elektromagnetischer Strahlung von 100 pT ausgesetzt, eine andere Kontrollgruppe nicht. Die bestrahlte Gruppe erkrankte nach drei Monaten 50% häufiger an Brustkrebs als die nicht bestrahlte Gruppe.

Repacholi et al. (1997) bestrahlten transgene Mäuse (Mäuse mit künstlich geschaffener erhöhter Krebsneigung) zweimal täglich für eine halbe Stunde mit 900 MHz GSM-Strahlung. Folge war eine 2,4-fache Erhöhung der Lymphomindizienz (Lymphom: Lymphknotenvergrößerung).

Hardell (1999) berichtet über ein erhöhtes Risiko für Hirntumore bei Handynutzern.

2e) Weitere Störungen der Gesundheit durch Mobiltelefone

Störung der Blut-Hirn-Schranke

Persson et al. (1997) beschreiben die Öffnung der Blut-Hirn-Schranke unter 915 MHz-Mobilfunk-Frequenz, sowohl bei gepulster als auch bei kontinuierlicher Strahlung.

Die Blut-Hirn-Schranke ist eine wesentliche Grenze, an der bestimmte Stoffe abgewiesen werden, die beim Eindringen ins Gehirn Schäden verursachen würde. Gleichzeitig lässt sie förderliche Stoffe, wie z. B. Nährstoffe, ins Gehirn durch. Die Störung der Blut-Hirn-Schranke lässt auch Gifte ins Gehirn vordringen.

Geschlechtsorgane

Dasdag et al. (1999) fanden bei Mäusen, die Mobiltelefon-Feldern ausgesetzt waren, deutliche strukturelle Veränderungen in den Hoden. Die Samenkanälchen schrumpften

im Durchmesser. Die Exposition fand lediglich über einen Monat statt, und zwar sechsmal täglich nur über eine einzige Minute!

Blutdruck

Lu et al. (1999) stellten bei Ratten, die Ultraweitband-Pulsen ausgesetzt wurden, niedrigen Blutdruck fest. Ausserdem kam es zu einer signifikanten Senkung des arteriellen Druckes ohne Beeinflussung der Herzfrequenz.

Lernfähigkeit und Gedächtnis

Krause (2000) unterzog Menschen einer Gedächtnisaufgabe. Die Strahlung von Mobilfunktelefonen beeinflusste die Reaktionszeit signifikant.

Lai et al. (1994) testeten Ratten im Sternlabyrinth (Testsystem für das räumliche Kurzzeitgedächtnis). Unter Bestrahlung mit 2.450 MHz wiesen diese Tiere ein Lerndefizit gegenüber unbestrahlten Voraussetzungen auf.

Schlaf

Mann & Rösche (1996) zeigten auf, dass RF-Felder (ähnlich dem Mobilfunkbereich) den REM-Schlaf reduzierten und das EEG -Signal während des REMSchlafes veränderten.

REM (Rapid Eyes Movement) ist eine wesentliche Schlafphase, die leichter als der Tiefschlaf ist, und die wichtig für die Lern- und Gedächtnisfunktionen ist. EEG: Elektroenzephalogramm; Messung und Darstellung der Hirnstromtätigkeit.

Borbely et al. (1999) stellten ebenfalls Veränderungen des Schlafmusters und Schlaf-EEG`s bei Exposition unter 900 MHz fest.

3) Empirische Berichte über die Auswirkung von Sendemasten

Immer häufiger wird von der Industrie behauptet, dass die Menschen nicht von der Strahlung krank würden, sondern von der Angst, die ihnen von aufklärenden Bürgerinitiativen „gemacht wird“. Es ist in diesem Zusammenhang äusserst interessant, festzustellen, dass Tiere keine Zeitung lesen, keine Vorträge besuchen, nicht fernsehen, und trotzdem unmittelbar nach der Aufstellung von Sendemasten in ihrer Nähe krank, unfruchtbar oder nervös werden.

3a) Auswirkungen auf Tiere

Prof. Dr. Wolfgang Löscher, Tierärztliche Hochschule Hannover / Prof. Günter Käs, Bundeswehr-Universität München untersuchten eine Milchviehherde nach der Aufstellung eines Sendemasten in ihrer unmittelbaren Nähe. Die Schadensfälle in der Herde nahmen drastisch zu, die Milchproduktion ging zurück und es wurden bisher nicht beschriebene Verhaltensstörungen festgestellt. Nach einer Verlegung in einen weiter entfernten Stall verschwanden alle Verhaltensstörungen innerhalb von fünf Tagen! Als

die Tiere wieder zurückgebracht wurden, traten die Symptome wieder auf.

(Veröffentlichung in Praktischer Tierarzt 79:5, 437-444 [1998], ISSN 0032681 X)

Milchbauernhof J. Altenweger, Schnaitsee, Oberbayern. Nach der Aufstellung von drei Sendetürmen (Richtfunk, Mobilfunk, Fernsehsender) kam es zu Fehlgeburten bei den Kühen. Kälber kamen tot oder verkrüppelt zur Welt, die Kühe magerten ab, die Milchleistung sank um ein Drittel. Eine trächtige Kuh starb an Hirntumor (!), ein bei Rindern kaum bekanntes Krankheitsbild. (veröffentlicht in Leben auf dem Land 1/2000)

Milchviehbetrieb Michael Hauer, Erlet, Gern. Waldkirchen am Wesen. Sechs Wochen nach der Montage eines Telefon-Richtfunkumsetzers im Oktober 1998 wurden die Kälber und Stiere unruhig und frassen nicht mehr. Innerhalb der nächsten neun Monate mussten acht Tiere notgeschlachtet werden. Die Kühe wurden apathisch und verfielen in stereotype Kopfbewegungen; Geburten wurden zu Schweregeburten, vier Kälber kamen tot zur Welt. Untersuchungen von Futter und Blut der Tiere brachten keinen Befund. - Auf Betreiben des Bauers wurde die Anlage am 14. Juli 1999 abgeschaltet. Bereits einen Tag später frassen die Tiere wieder völlig normal!

3b) Siegfried Zwerenz, Sprecher der Bürgerwelle e. V."

unternahm im März 1998 eigene Recherchen auf dem Hof von Bauer Josef Altenweger, Schnaitsee (s. o.), ebenso wie auf benachbarten Höfen. Zwerenz berichtet, dass eine Fichte auf Bauer Altenwegers Hof, die an der Spitze bereits abgestorben war, immer wieder neue Triebe bekam, die nur zu einer bestimmten Höhe wuchsen und dann quasi verbrannten. Obstbäume warfen bereits im Sommer ihre Blätter ab.

In der Nachbarschaft wurde ein Kind mit drei Nieren und zwei Harnleitern geboren. Psychische Erkrankungen und Krebs häuften sich um die Sendeanlagen. in 6-jähriger junge starb an Hirntumor. Immer mehr Menschen litten an Kopfweh und Schwindelgefühlen.

Ein Bauer berichtete von 7 Zwillingsgeburten von 18 Geburten auf seinem Hof (normal: 4-6% Zwillingsanteil pro Rinderbestand). Ein weiterer Bauer berichtete von 40% Zwillingsgeburten und zunehmender Unfruchtbarkeit bzw. Totgeburten der Kühe nach Montage einer e-plus-Sendeanlage auf dem Dach des Nachbaranwesens. Zudem litt die Bauersfamilie unter Schlafstörungen, Müdigkeit, psych. Problemen und Krankheitsanfälligkeit.

Bei einer anderen Familie, die in 20 m Entfernung eines e-plus-Sendemastes wohnte, traten massivste Probleme wie Kopfschmerzen, Augenbrennen, Schlafprobleme und Gehörsturz auf.

Verschiedene Bauern, die in wenigen hundert Metern Entfernung von ihrem Hof Sendemasten aufgestellt bekamen, hatten innerhalb einiger Monate folgende Ausfälle bei ihren Tieren zu verzeichnen: 8 Totgeburten bei 20 Kühen, Geburten eines Kalbes mit Tumor im Maul, "Spinnenbeine" (extrem lange, dünne Vordergliedmassen), Geburt eines

Kalbes mit einer Kopfhälfte ohne Ohr und Auge, verfrühtes Wachstum von Hörnern und andere Phänomene.

Ein Hobbyzüchter von Perlhühnern in der Nähe von Kassel registrierte nach der Aufstellung einer Mobilfunksendeanlage einen dramatischen Einbruch der Brutergebnisse. Früher schlüpften über 80%, nun nur noch 10-20% lebensfähige Küken. Wildvögel in der Nähe des Anwesens brachten ebenfalls keine jungen mehr zur Welt (Brut auf toten Eiern); sämtliche Greifvögel der Umgebung sind verschwunden.

Info: [Bürgerwelle e. V.](#) , Lindenweg 10, D-95643 Tirschenreuth

3c) UMTS-Sendemasten

Wir zitieren nach einer Stellungnahme des schweizer Forschers Hans-U. Jakob, Schwarzenburg vom 05.05.2001.

In der Regel wird den Bürger/innen weisgemacht, dass die neuen UMTS-Masten eine geringere mittlere Sendeleistung haben würden als die bisherigen GSM-Masten, und dass daher mehr Basisstationen errichtet werden müssten. H.-U. Jakob hat ca. 100 Bauunterlagen und Datenblätter für UMTS-Basisstationen studiert, und aus diesen Unterlagen geht das genaue Gegenteil hervor:

Bisherige GSM-Sendeleistung bei 900 MHz: 100-400 Watt Bisherige GSM-Sendeleistung bei 1.800 MHz: 400-710 Watt UMTS-Sendeleistung: 2.200-3.600 Watt!

Diese Leistungen beziehen sich auf eine Senderichtung. In der Regel gibt es pro Antennenmast jedoch drei Senderichtungen.

Ausgehend von dieser Sendeleistung ergeben sich folgende Feldstärken, gemessen an konkreten Beispielen:

in einer 45 m entfernten Wohnung: 5,7 V/m (Volt pro Meter) in einer 65 m entfernten Wohnung: 3,6 V/m in einer 400 m (!) entfernten Wohnung: 1,8 V/m

Dr. Neil Cherry, Lincoln-Universität Neuseeland, Prof. 011e Johansson, Karolinska-Institut Stockholm, und Prof. Dr. Dr. Ing. A. Varga, Nussloch bei Heidelberg kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass bereits 0,04 V/m ausreichend sind, um ernsthafteste Beeinträchtigungen auszulösen. Es beginnt bei 0,04 V/m mit Schlafstörungen und Lernbeeinträchtigungen. Eine Feldstärke von 0,5 V/m verursacht Fruchtbarkeitsstörungen und Krebspromotion.

Jede Schwingung verstärkt sich in ihrer Wirkung, wenn sie gepulst wird, d.h. in bestimmten Zeitabständen regelmässig wiederholt wird. Diese Zeitabstände können auch sehr kurz sein. Die bisherigen GSM-Sender sind je nach Anzahl der weitergeleiteten Gespräche zwischen 217 Hz (Hertz = Schwingungen pro Sekunde) und 1,74 kHz (Kilohertz = 1.000 Schwingungen pro Sekunde) gepulst. UMTS-Sender pulsen zwischen 100 Hz und 7,2 kHz. Die Behauptung, UMTS-Sender seien ungepulst, ist eine Lüge.

Ein Vergleich mit der elektromagnetischen Strahlung des allgemeinen Stromversorgungsnetzes, wie er von der Industrie immer wieder angestellt wird, ist nicht angemessen! Diese Strahlung ist niederfrequent (50 Hz), und für sie gilt ein Grenzwert von 5.000 V/m(Schweiz). Der gegenwärtige Grenzwert für Daueraufenthalt in Mobilfunk-Bestrahlung in der Schweiz liegt bei 5 (fünf) V/m. Allein dieser Unterschied zeigt, dass den Verantwortlichen die vieltausendfach höhere Giftigkeit der Hochfrequenzstrahlung bewusst ist.

In CH-Schwarzenburg erkrankten um den (inzwischen stillgelegten) Kurzwellensender 10% der Bevölkerung bei 0,4 V/m; bei 4 V/m über 55% der umliegenden Bevölkerung.

(Quelle: Bürgerinitiative "Das Leben befreien")

Startseite › Kultur

Hyperaktiv durch WLAN?

04.01.2019, 16:17 Uhr

Von: [Eckhard Stengel](#)



Immer verbunden mit der Welt: Besucher von Starbucks. Die Filialen der Kaffeehauskette sind ein sicherer Anlaufpunkt für alle, die ein WLAN suchen. © rtr

Umweltmediziner veröffentlichen einen Studienüberblick zu Strahlenfolgen, der beunruhigt. Das Bundesamt für Strahlenschutz dagegen zweifelt an der Aussagekraft der Ergebnisse.

WLAN hier, WLAN dort, WLAN überall: Viele Smartphone- und Laptop-Nutzer möchten gerne ständig über lokale Funknetzwerke ins Internet gehen – nicht nur zu Hause, sondern auch unterwegs in Bussen und Bahnen oder beim Einkaufsbummel. Strittig ist, wie gefährlich die bald allgegenwärtige WLAN-Strahlung ist. **Die in Oldenburg erscheinende Zeitschrift „Umwelt – Medizin – Gesellschaft“, die vom Ökologischen Ärztebund und anderen Umweltmedizin-**

Verbänden herausgegeben wird, hat jetzt eine Auswertung von über hundert Studien zu diesem Thema veröffentlicht. Demnach können „Wireless Local Area Networks“ (WLAN) auch schon unterhalb der geltenden Grenzwerte schädliche Wirkungen auf Gesundheit und Verhalten haben.

Der Studienüberblick ist allerdings umstritten. Das Bundesamt für Strahlenschutz spricht auf Anfrage von „unwissenschaftlicher Vorgehensweise“ und versichert: „Bei Einhaltung der bestehenden Grenzwerte sind bis dato keine gesundheitsrelevanten Wirkungen nachgewiesen.“ Dennoch empfiehlt auch die Behörde vorsorglich, „die persönliche Strahlenbelastung zu minimieren“.

Verfasst wurde der Studienüberblick von der Diplom-Biologin und Redakteurin des Informationsdienstes „Strahlentelex / Elektrosmog-Report“, Isabel Wilke, im Auftrag der Umwelt- und Verbraucherorganisation „Diagnose: Funk“.

WLAN läuft oft auf der Frequenz einer Mikrowelle

„Biologische und pathologische Wirkungen der Strahlung von 2,45 GHz auf Zellen, Fruchtbarkeit, Gehirn und Verhalten“, so heißt Wilkes Abhandlung, in der sie mehr als hundert Studien zusammenfasst, meist zu Tierversuchen. Schon die Einleitung dürfte viele Laien erstaunen: WLAN-Anlagen arbeiten oft mit derselben Frequenz wie Mikrowellen-Herde, nämlich mit 2,45 Gigahertz (GHz).

Den ausgewerteten Studien zufolge haben solche hochfrequenten Mikrowellenstrahlungen angeblich Einfluss auf die Fruchtbarkeit, die Krebsentwicklung und die Gehirnfunktionen, aber auch auf Herz, Leber und Schilddrüse. Wilke erwähnt außerdem negative Auswirkungen auf Lernen, Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Aktivität. Zum Beispiel habe ein Experiment mit Ratten 2008 gezeigt, dass sich bei zweistündiger Bestrahlung an 21 Tagen mit niedrigen Feldstärken (16,5 Mikrowatt pro Quadratcentimeter) das Verhalten geändert habe: „Die bestrahlten Tiere erwiesen sich als hyperaktiv.“

2014 beobachteten andere Forscher Ameisen auf ihren Laufstrecken. Laut Wilkes Zusammenfassung zeigten die Tiere „schon wenige Sekunden nach Einschalten des WLAN-Routers gestörtes Verhalten“. Erst nach sechs bis acht

Stunden habe sich ihre Futtersuche wieder normalisiert, obwohl der Router nur eine halbe Stunde gelaufen sei.

Bei einem der wenigen Versuche mit Menschen zeigten sich 2011 auch Einflüsse auf die Hirnströme, die per Elektroenzephalogramm (EEG) gemessen werden: Laut Wilke sank bei den männlichen Versuchspersonen ein bestimmter Wert, der als Maß für die Aufmerksamkeit gilt, während er bei den Frauen stieg.

Ein weiteres Kapitel: Fortpflanzung und Fruchtbarkeit. Strahlung geringer Feldstärke habe 2013 „physiologische Stressreaktionen“ bei trächtigen Mäusen erzeugt und zum Absterben der Embryos geführt, schreibt Wilke. Und WLAN-Strahlung von Laptops auf dem Schoß senke die Qualität menschlicher Spermien, wie eine Studie von 2012 gezeigt habe.

Sogar Bakterien lassen sich offenbar beeinflussen, wie aus zwei Studien von 2015 und 2017 hervorgehen soll. Demnach stieg bei bestrahlten Kolibakterien, Klebsiellen und Listerien die Resistenz gegen Antibiotika.

Aber auf welche Weise sollen WLAN-Strahlen all solche Effekte hervorrufen? „Als Wirkmechanismus identifizieren viele Studien oxidativen Zellstress“, schreibt Wilke. Gemeint ist damit die verstärkte Bildung von reaktiven Sauerstoffmolekülen, besser bekannt als freie Radikale, die auch eine Rolle bei der Krebsentstehung spielen.

Bundesamt für Strahlenschutz rät zu Kabel-Verbindungen

Einige der aufgelisteten Experimente zeigten Wirkungen vor allem bei jungen Versuchstieren. Auch deshalb fordert Autorin Wilke „für Erziehungsinstitutionen aller Altersstufen“ einen WLAN-Verzicht. Dies empfiehlt sie aber auch für Schlafzimmer, Arbeitsplätze, Aufenthaltsräume, Krankenzimmer, Hörsäle und öffentliche Verkehrsmittel. Zumindest sollten die Geräte abschaltbar und leistungsgeregelt sein.

Auch das Bundesamt für Strahlenschutz (BFS) rät, beim Surfen Kabelverbindungen zu bevorzugen und zentrale WLAN-Zugangspunkte nicht

„in unmittelbarer Nähe“ von Orten zu installieren, „an denen sich Personen ständig aufhalten, zum Beispiel am Arbeitsplatz“. Anders als Wilke begründet das BFS diese Empfehlungen jedoch nicht mit realen Gefahren, sondern nur mit reiner Vorsorge. Das Ziel sei, „mögliche, aber bisher nicht erkannte gesundheitliche Risiken gering zu halten“.

Behördensprecher Jan Henrik Lauer, von der FR um eine Einschätzung der Wilke-Arbeit gebeten, wirft der Biologin unwissenschaftliche Methoden vor. Zu dem strittigen Frequenzbereich gebe es rund 2 800 experimentelle Studien. Wilke habe aber nur etwa hundert davon beachtet. „Es scheint, als ob ‚systematisch‘ Studien ausgewählt wurden, die gesundheitsrelevante Effekte zeigen, ohne dabei die Qualität und Aussagekraft des Studiendesigns in irgendeiner Hinsicht zu berücksichtigen“, kritisiert Lauer. Bewerte man die Gesamtheit aller Studien, so lasse sich keine „frequenzspezifische Gefährlichkeit von WLAN erkennen“.

Der BFS-Sprecher untermauert seine Kritik mit Beispielen: Wenn ein Laptop die Spermienqualität beeinträchtigt, dann könne das auch an der Akku-Wärme liegen. Dass ein EEG durch hochfrequente Felder beeinflusst werde, sei unstrittig; doch aus Sicht von EEG-Experten seien solche Effekte gesundheitlich nicht relevant. Oxidativer Stress sei ein natürlicher Prozess; Das Robert-Koch-Institut habe 2008 keinen ursächlichen Zusammenhang zwischen Umweltbelastung, oxidativem Stress und bestimmten Krankheiten bestätigen können. Und zu den Verhaltensstudien meint Lauer noch, dass Ameisen „für das menschliche Verhalten wenig Relevanz haben“. Auch die Ergebnisse von Mäuse- und Rattenversuchen ließen sich nur teilweise auf Menschen übertragen – wobei Lauer auf Nachfrage einräumt, dass dies auch für die vielen entwarnenden Studien gilt, die überwiegend ebenfalls mit Tieren arbeiten.

Dass sich Wilke gar nicht mit entwarnenden Studien beschäftigt, stimmt allerdings nicht. Ein paar erwähnt sie durchaus – doch sie bestreitet deren Aussagekraft. Zum Teil seien sie von der Mobilfunkindustrie finanziert worden; zum Teil hätten die Forscher unrealistisch hohe Feldstärken eingesetzt, obwohl es inzwischen Studien gebe, wonach gerade die geringeren Feldstärken Wirkungen zeigten. Außerdem, so Wilke, seien Experimente ohne Befund kein Beweis dafür, dass die warnenden Studien falsch seien.

Zur Kritik des BFS sagte Wilke auf Nachfrage, je nach Datenbank finde man mehrere hundert Studien, aber keinesfalls 2 800, wie vom BFS behauptet. Sie habe die Arbeiten „von vorne bis hinten auf Stimmigkeit überprüft“ und diejenigen zitiert, die stimmig seien. Dass oxidativer Stress in bestimmtem Rahmen normal sei, treffe zwar zu – aber bei WLAN-Strahlung trete er verstärkt auf. Wilkes Fazit: „Das BFS bleibt seit vielen Jahren auf dem längst überholten Standpunkt stehen, dass es keine nicht-thermischen Wirkungen gibt, dabei ist zig-fach nachgewiesen, dass es viele Wirkungen gibt.“

Manchmal gehen sogar auch die Hersteller auf Nummer Sicher. Wilke hat in der Bedienungsanleitung eines Telekom-WLAN-Routers den Hinweis entdeckt, dass das Gerät nicht „in unmittelbarer Nähe zu Schlaf-, Kinder- und Aufenthaltsräumen“ aufgestellt werden solle, „um die Belastung durch elektromagnetische Felder so gering wie möglich zu halten“.

<https://www.aerztezeitung.de/Medizin/Handy-Strahlen-funken-im-Hirn-dazwischen-228076.html>

Studie bei Jugendlichen

Handy-Strahlen funken im Hirn dazwischen

Die Strahlung von Smartphones und Handys kann der Gehirnleistung von Jugendlichen schaden. Zu diesem Ergebnis kommen Schweizer Forscher.

Veröffentlicht: 25.07.2018, 10:10 Uhr



Die kumulative Hirn-HF-EMF-Exposition durch Mobiltelefone kann sich negativ auf die Entwicklung der figuralen Gedächtnisleistung bei Jugendlichen auswirken.

© David Davis / stock.adobe.com

BASEL. Hochfrequente elektromagnetische Felder können sich bei der Nutzung von Mobiltelefonen nachteilig auf die Entwicklung der Gedächtnisleistung von bestimmten Gehirnregionen auswirken.

Das hat eine Studie mit fast 700 Jugendlichen in der Schweiz ergeben (Environ Health Perspect 2018, online 23. Juli).

Die Studie habe den Zusammenhang zwischen der Exposition von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (HF-EMF) durch Mobiltelefone und der Gedächtnisleistung bei Jugendlichen über einen Zeitraum von einem Jahr untersucht, teilt das Schweizerische Tropen- und Public Health-Institut (Swiss TPH) mit.

700 Teilnehmer über ein Jahr beobachtet

Die fast 700 Teilnehmer im Alter von 12 bis 17 Jahren wurden in öffentlichen Schulen (7. bis 9. Klasse) in städtischen und ländlichen Gebieten der deutschsprachigen Schweiz rekrutiert.

Die Untersuchung knüpfte an einen 2015 veröffentlichten Bericht an und umfasse den doppelten Stichprobenumfang sowie neuere Informationen über die Absorption von elektromagnetischer Strahlung im Gehirn von Jugendlichen ([Environ Int 2015, 85:343-51](#)).

Nach Angaben des Swiss TPH sind es die weltweit ersten epidemiologischen Studien zur Abschätzung der kumulativen Hirn-HF-EMF-Dosis bei Jugendlichen.

Ergebnis der Studie: Die kumulative Hirn-HF-EMF-Exposition durch Mobiltelefone kann über ein Jahr hinweg einen negativen Einfluss auf die Entwicklung der figuralen Gedächtnisleistung bei Jugendlichen haben. Damit bestätige sie die Ergebnisse von 2015.

SMS oder Surfen im Internet haben geringe Strahlenbelastung

Das figurale Gedächtnis ist hauptsächlich in der rechten Gehirnhälfte angesiedelt, und der Einfluss von HF-EMF war bei jenen Jugendlichen ausgeprägter, die ihr Mobiltelefon auch auf der rechten Seite des Kopfes benutzten.

"Dies deutet darauf hin, dass vom Gehirn absorbierte elektromagnetische Strahlung für die beobachteten Zusammenhänge verantwortlich ist", wird Martin Röösl, Leiter der Einheit Umwelt und Gesundheit am Swiss TPH, in der Mitteilung zitiert.

Andere Aspekte der drahtlosen Kommunikation wie das Senden von Textnachrichten oder Surfen im Internet verursachten nur eine geringe Strahlenbelastung des Gehirns und hätten keinen Zusammenhang mit der Entwicklung der Gedächtnisleistung ergeben, heißt es in der Mitteilung. (eb/mmr)

HIRNFORSCHUNG

Handystrahlung löst ADHS-Symptome bei Mäusen aus

Veröffentlicht am 15.03.2012 | Lesedauer: 2 Minuten



Die Auswirkungen von Handystrahlung wurde bereits oft an Mäusen getestet – allerdings mit uneinheitlichen Ergebnissen

Quelle: pa/pa

Womöglich kann Handystrahlung die Gehirnentwicklung von Föten im Mutterleib stören. Hinweise darauf haben US-Forscher in Tier-Experimenten gefunden.

Werden trächtige Mäuseweibchen der elektromagnetischen Strahlung von Mobiltelefonen ausgesetzt, entwickelten deren Jungen später Verhaltensstörungen, berichten US-Forscher im Fachjournal "Scientific Reports".

Die im Mutterleib der Strahlung ausgesetzten Mäuse seien hyperaktiv, weniger ängstlich und hätten Gedächtnisprobleme gezeigt. Insofern glichen die Symptome denen von menschlichen Kindern mit der Aufmerksamkeitsstörung ADHS (<https://www.welt.de/themen/adhs/>).

Die Strahlenbelastung im Mutterleib löste bei den Mäusejungen auch physiologische Veränderungen im Gehirn aus, wie die Wissenschaftler beobachteten. Dadurch war die Übertragung des Hirnbotenstoffs 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 mehrere 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.

dapd/oc

Die WELT als ePaper: Die vollständige Ausgabe steht Ihnen bereits am Vorabend zur Verfügung – so sind Sie immer hochaktuell informiert. Weitere Informationen <http://epaper.welt.de>

Der Kurz-Link dieses Artikels lautet: <http://www.welt.de/106076686>