

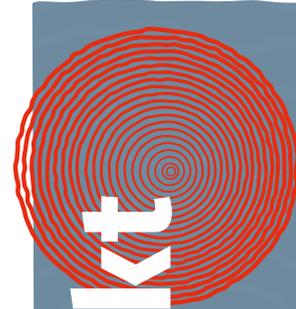
„... der Zusammenhang zwischen Mobilfunkstrahlung und Tumoren bei männlichen Ratten existiert real und die externen Experten stimmten darin überein“
(US - National Institute of Environmental Health Sciences)

Professor James C. Lin: Die NTP-Studie weist das Krebspotential der Mobilfunkstrahlung nach

Vorwort von diagnose:funk

Diagnose:funk veröffentlicht in diesem Brennpunkt den Artikel von Prof. James Lin (University of Illinois) „Die Bedeutung von Primärtumoren in der NTP-Studie zur Langzeitexposition von Ratten gegenüber Mobilfunkstrahlung“ (2019).¹ Darin nimmt Prof. Lin zu den Ergebnissen der NTP-Studie (USA)² und der Ramazzini-Studie (Italien)³ Stellung. Beide Studien untersuchten, ob Mobilfunkstrahlung Krebs auslösen kann. Prof. James Lin war lange führendes Mitglied der ICNIRP und ist ein weltweit angesehener Experte (www.ece.uic.edu/~lin/). Er gehörte dem Peer-Review-Panel der NTP-Studie an.⁴ Die NTP- und die Ramazzini-Studie haben eine Krebs auslösende Wirkung der nicht-ionisierenden Strahlung des Mobilfunks nachgewiesen. Als Konsequenz fordert Lin die IARC (Krebsagentur der WHO) auf, die Eingruppierung von bisher „möglicherweise Krebs erregend“ in eine höhere Stufe vorzunehmen. Diese Überprüfung der Eingruppierung fordert auch der wissenschaftliche Beirat der IARC mit hoher Priorität.⁵ Prof. Lin schreibt zur NTP-Studie:

- > „In diesem Kontext ist die Stellungnahme des National Toxicology Program vom National Institute of Environmental Health Sciences wichtig: „Wir gehen davon aus, dass der Zusammenhang zwischen Mobilfunkstrahlung und Tumoren bei männlichen Ratten real existiert und die externen Experten stimmten darin überein.“
- > „Die Zahl der Phäochromozytome, d. h. Tumoren der Nebenniere, war bei den männlichen Ratten im Vergleich zu den Kontrollen signifikant erhöht, und zwar bei einer spezifischen Absorptionsrate (SAR) von 1,5 und 3 W/kg.“
- > „So war die allgemeine Krebsrate oder Gesamtzahl der Primärtumoren bei den strahlenexponierten Gruppen signifikant erhöht im Vergleich zu den entsprechenden Kontrollgruppen.“
- > „Was diese beiden Tierstudien (gemeint sind die NTP-Studie und Chou et al. (1992)) zu Krebs und der Exposition gegenüber Mikrowellen / hochfrequenter Strahlung so wertvoll macht, ist die Tatsache, dass die beiden Studien jeweils mit guter Laborpraxis durchgeführt wurden und eine bemerkenswerte Übereinstimmung bei der Gesamtzahl der Primärtumoren bzw. den allgemeinen Krebsraten besteht.“
- > „Es ist an der Zeit, dass die IARC ihre frühere auf epidemiologischen Ergebnissen beruhende Einstufung zur Exposition hochfrequenter elektromagnetischer Felder im Hinblick auf deren Karzinogenität für den Menschen verschärft. In jüngster Zeit haben zwei relativ gut durchgeführte Studien zu den Auswirkungen von Mikrowellen und hochfrequenter Strahlung unter der Verwendung von Sprague-Dawley-Ratten – ohne jedoch krebsfördernde Substanzen (oder Kokarzinogene) einzusetzen – übereinstimmende Ergebnisse gezeigt, und zwar eine signifikant erhöhte Gesamtzahl der Primärtumoren bzw. der allgemeinen Tumorraten bei den mit hochfrequenter Strahlung exponierten Tieren.“



brennpunkt

AUSGABE JANUAR 2020

Impressum

brennpunkt: Ausgabe Januar 2020
Online Veröffentlichung auf www.EMFData.org

Bestellung Printausgabe:

shop.diagnose-funk.org/brennpunkt, Bestellnr. 238
bestellung@diagnose-funk.de

Herausgeber und V.i.S.d.P

Diagnose-Funk e.V.
Postfach 15 04 48
D-70076 Stuttgart
www.diagnose-funk.org

Diagnose-Funk Schweiz
Heinrichsgasse 20 CH - 4055 Basel
kontakt@diagnose-funk.ch

Unterstützen Sie diagnose:funk als Förderer

Online spenden:
www.diagnose-funk.org/unterstuetzen

Spendenkonto

Diagnose-Funk e.V.
IBAN: DE39 4306 0967 7027 7638 00
BIC: GENODEM1GLS | GLS Bank

Lin weist mit diesem Artikel ausdrücklich die Versuche zurück, die Bedeutung dieser Studienergebnisse herunterzuspielen. Von allen Seiten unbestritten ist die Qualität dieser zwei bisher umfangreichsten Studien zu Mobilfunk und Krebs. Ihre Ergebnisse versetzten die Mobilfunkindustrie in Panik. Die Geschichte wiederholt sich. Vor 15 Jahren wurden die Ergebnisse der REFLEX-Studien (2004),⁶ ein EU-Projekt, publiziert, die erstmals im großem Umfang das Krebspotential nachwiesen. Der Mobilfunkindustrie gelang es damals, mit Hilfe von Prof. Alexander Lerchl und einer Verleumdungskampagne, die REFLEX-Ergebnisse als gefälscht hinzustellen und zu verhindern, dass daraus politische Konsequenzen gezogen wurden. Dankbar nahmen Industrie und Politik diese Rechtfertigung für den Ausbau des Mobilfunks an. Im Nachhinein wurden die Fälschungsvorwürfe juristisch zurückgewiesen und bereits vor 10 Jahren bestätigten weitere Einzelstudien die REFLEX - Ergebnisse.⁷ Aber das wurde von der Politik und Presse bewusst nicht mehr wahrgenommen.

Seit 2016 sind die Ergebnisse der NTP- und Ramazzini-Studien auf dem Tisch, die in angesehensten Institutionen erarbeitet wurden. Ergänzt werden sie durch die Ergebnisse der ATHEM-Studie (2016) der österreichischen Unfallversicherung AUVA, durchgeführt an der medizinischen Universität Wien.⁸ In ihr wurden DNA-Strangbrüche und der Wirkmechanismus „Oxidativer Stress“ nachgewiesen. Wieder versuchen die deutsche und österreichische Mobilfunkindustrie diese Ergebnisse in Zweifel zu ziehen, diesmal nicht mit Verleumdung, sondern mit argumentativer Schützenhilfe der ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), dem deutschen Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), die in Personalunion arbeiten und dem österreichischen FMK (Forum Mobilkommunikation). Deren gleichlautende vier Hauptargumente gegen die Ergebnisse sind:

- > die Feldstärken (SAR-Werte) der NTP-Studie seien so hoch, dass ihre Ergebnisse nicht auf den Normalbetrieb des Mobilfunks übertragen werden könnten,
- > Ergebnisse von Tierversuchen würden sich nicht auf den Menschen übertragen lassen,
- > es sei noch nie gelungen, solche Ergebnisse zu reproduzieren,
- > nichtionisierende Strahlung habe nicht die Energie, Zellen zu schädigen, deshalb könne auch kein kausaler Wirkmechanismus nachgewiesen werden.

Einige dieser Einwände hat Ron Melnick, Mitarbeiter der NTP-Studie, bereits 2017 in dem Artikel „Commentary on the utility of the National Toxicology Program study on cell phone radio-frequency radiation data for assessing human health risks despite unfounded criticisms aimed at minimizing the findings of adverse health effects“ entkräftet.⁹ Auch die Institutsleiterin des Ramazzini-Instituts Fiorella Beloggi wies schriftlich sowie in einem Vortrag Einwände zurück.¹⁰ Dennoch bleiben die ICNIRP und das BfS bei ihren Behauptungen. Lin entkräftet in seinem

Artikel dezidiert das Argument, die Leistungsflussdichten der NTP-Studie machten die Ergebnisse unbrauchbar. Er weist das Gegenteil nach. Selbst die Analyse der Beratungsgruppe der Schweizer Regierung BERENIS¹¹ zur Bedeutung dieser Studien für die Gesundheit und eine Vorsorgepolitik beeindrucken die deutschen Behörden nicht. Das BfS, sekundiert von Prof. Alexander Lerchl, setzt in den Medien bis heute die Verharmlosungskampagne fort. diagnose:funk hat in der Online-Artikelserie „Behauptungen und Scheinargumente“ deren Argumente widerlegt.¹²

Der hier in deutscher Übersetzung vorliegende Artikel von Prof. Lin bringt nun das Kartenhaus der unheiligen Allianz der Anzweifler aus BfS, ICNIRP, FMK und ihrem Kronzeugen Prof. A. Lerchl zum Einsturz. Die Harvard-Professorin Naomi Oreskes analysiert in ihrem Buch „Die Machiavellis der Wissenschaft. Das Netzwerk des Leugnens“ mit welcher Planmäßigkeit die Industrie Erkenntnisse verfälscht, mit Hilfe gekaufter Werbeagenturen, Stiftungen, Experten und Politikern. Wissenschaftliche Ergebnisse anzuzweifeln, sei heute die Hauptmethode der Industrie: „Die Händler des Zweifels bekämpfen Tatsachen, die beweisen, dass diese Erzeugnisse oder Stoffe schädlich sind.“ In einem Interview in der Süddeutschen Zeitung wird sie gefragt: „Was sind die nächsten Ziele für Zweifler?“ Ihre Antwort: „Die Mobilfunkindustrie gibt sich große Mühe, gegen wissenschaftliche Arbeiten vorzugehen und Zweifel zu wecken.“¹³ Für einen solchen Schachzug wurde 2019 in Deutschland die Stiftung Warentest instrumentalisiert. Auch das hat diagnose:funk aufgedeckt.¹⁴

Grundsätzlich wird die Toxizität der Mobilfunkstrahlung nicht nur durch die Ergebnisse der NTP-, Ramazzini- und AUVA-Studie bestätigt, sondern auch durch aktuelle Reviews u.a. von Belpommes (2018), Bortkiewicz (2016), Carlberg/Hardell (2017), Kocaman (2018), Miller (2019), Prasad (2017).¹⁵ Dokumentiert ist die Studienlage auf den Datenbanken www.EMFData.org (diagnose:funk) und www.emf-portal.de (Bundesregierung bis 2017).

- > **diagnose:funk fordert das Bundesamt für Strahlenschutz auf:** Besinnen Sie sich auf die Leitlinien Strahlenschutz von 2005,¹⁶ das Vorsorgeprinzip und Ihren Auftrag, die Bevölkerung zu schützen. Dieser Artikel von Prof. Lin wäre eine gute Gelegenheit für das BfS, seine bisherigen Positionen zu korrigieren. Das wäre ein Zeichen von Stärke. Und: Beenden Sie die Zusammenarbeit mit der ICNIRP!
- > **diagnose:funk fordert die Medien auf:** Journalismus kann sich nicht darauf beschränken, die Pressemitteilungen des Bundesamtes für Strahlenschutz und der Mobilfunkindustrie ungeprüft zu übernehmen und alibhaft zu erklären, es gäbe noch offene Fragen. Die Ausgewogenheit, die die Presse hier pflegt, ist eine unwissenschaftliche Relativierung, weil sie wissenschaftlich gesicherte Tatsachen in Frage stellt und sich davor drückt, Aussagen zu Mobilfunkstrahlung zu bewerten, auch auf die Interessen hin, die dahinterstehen.

- > **diagnose:funk fordert die Parteien und Gesundheitspolitiker auf:** Es geht um die Gesundheit der Bevölkerung. Überprüfen Sie selbstständig die Studienlage und lassen Sie es nicht zu, dass die Mobilfunkindustrie weiter die Politik dominiert. Nichtregierungsorganisationen und Umweltverbände müssen an der Meinungsbildung zu den Folgen der Digitalisierung beteiligt werden.

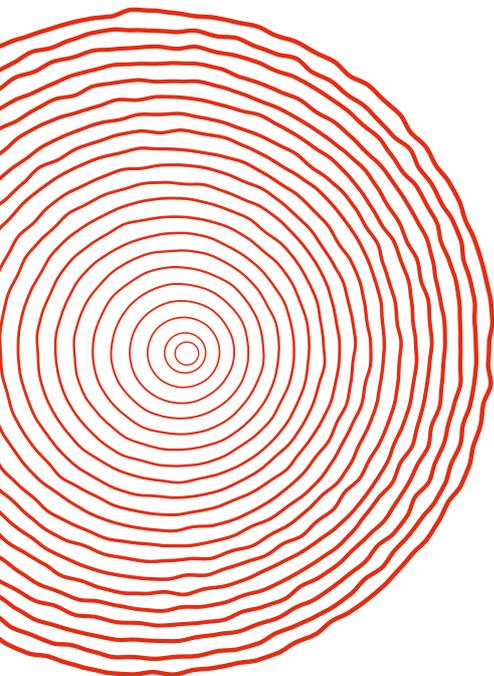
Literatur zum Vorwort: Quellenangaben

Hinweis: Auf der Homepage von diagnose:funk sind mit Hyperlinks viele dieser Quellen verlinkt, teilweise mit den Originaltexten: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1508>, Artikel vom 18.01.2019

- 1 Lin JC (2019) „The Significance of Primary Tumors in the NTP Study of Chronic Rat Exposure to Cell Phone Radiation“, DOI 10.1109/MMM.2019.2935361, IEEE Microwave Magazine | November 2019
- 2 NTP (2018a): NTP Technical Report on the toxicology an carcinogenesis in Hsd: Sprague Dawley SD Rats exposed to whole-body radio frequency radiation at a Frequency (900 MHz) and modulations (GSM an CDMA) used by cellphones, https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr595peerdraft.pdf
NTP (2018b): NTP Technical Report on the toxicology an carcinogenesis in B6C3F1/N MICE exposed to whole-body radio frequency radiation at a Frequency (1,900 MHz) and modulations (GSM AND CDMA) used by cellphones, https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr596peerdraft.pdf
- 3 Falcioni 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>
- 4 Liste der Mitglieder des Peer-Review-Panels: https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/roster_20180328_508.pdf
- 5 diagnose:funk (2019): Einstufung: „Wahrscheinlich krebserregend“ oder höher? IARC soll Hochfrequenz-Krebsrisiko überprüfen; <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1397>, Artikel vom 23.04.2019
- 6 Diem E et al.: Non-thermal DNA breakage by mobile-phone radiation (1800 MHz) in human fibroblasts and in transformed GFSH-R17 rat granulosa cells in vitro. *Erschienen in: Mutat Res* 2005; 583 (2): 178-183
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
- 7 Ruediger HW (2009): Genotoxic effects of radiofrequency electromagnetic fields. *Pathophysiology* (2009),doi:10.1016/j.pathophys.2008.11.004, Review
Mösgöller W (2010): Vorsorge aufgrund wiederholter Feststellung sogenannter a-thermischer Wirkungen von HF-EMF. Zusammenfassender Bericht zum Stand der Forschung zur Genotoxizität von Prof. Wilhelm Mösgöller, Med. Universität Wien. <https://www.emfdata.org/de/dokumentationen/detail?id=39>
Einige Einzelstudien, die bereits vor 10 Jahren die Genotoxizität nachgewiesen haben:
Campisi A, Gullino M, Acquaviva R, Bellia P, Raciti G, Grasso R, Musumeci F, Vanella A, Triglia A (2010): Reactive oxygen species levels and DNA fragmentation on astrocytes in primary culture after acute exposure to low intensity microwave electromagnetic field. *Neurosci Lett* 2010; 473 (1): 52 - 55
Franzellitti S, Valbonesi P, Ciancaglini N, Biondi C, Contini A, Bersani F, Fabbri E (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* 2010; 683 (1-2): 35 - 42
Guler G, Tomruk A, Ozgur E, Seyhan N (2010): The effect of radio-frequency radiation on DNA and lipid damage in non-pregnant and pregnant rabbits and their newborns. *Gen Physiol Biophys* 2010; 29 (1): 59 - 66
Kesari KK, Behari J, Kumar S (2010): Mutagenic response of 2.45 GHz radiation exposure on rat brain. *Int J Radiat Biol* 2010; 86 (4): 334 - 343
Xu S, Zhou Z, Zhang L, Yu Z, Zhang W, Wang Y, Wang X, Li M, Chen Y, Chen C, He M, Zhang G, Zhong M (2010): Exposure to 1800 MHz radio-frequency radiation induces oxidative damage to mitochondrial DNA in primary cultured neurons. *Brain Res* 2010; 1311 : 189 - 196
- 8 ATHEM-2 (2016): Untersuchung athermischer Wirkungen elektromagnetischer Felder im Mobilfunkbereich, AUVA Report-Nr.70; Hrsg. Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, Österreich, 2016
- 9 Stellungnahmen von Ron Melnick auf: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1358>, Artikel vom 20.03.2019
- 10 Erklärung und Video von Fiora Belloggi: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1431>, Artikel vom 20.07.2019
- 11 BERENIS – Beratende Expertengruppe nicht-ionisierende Strahlung Newsletter-Sonderausgabe November 2018: <https://tinyurl.com/y33m3fxn>; siehe dazu auch: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1359>, Artikel vom 21.03.2019
- 12 diagnose: funk (2019, 2020): Artikelserie Behauptungen und Scheinargumente: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1446>, Artikel vom 15.08.2019
- 13 Oreskes / Conway (2014): Die Machiavellis der Wissenschaft, S.280. Zur Taktik der Industrie siehe auch: Franz Adlkofer (2014): Zum Umgang der Politik mit dem Strahlenschutz der Bevölkerung - Ein geschichtlicher Rückblick, Download: http://kompetenzinitiative.net/KIT/wp-content/uploads/2014/09/Tagungsband_Wuerzburg_web.pdf
Balsler / Schrader (2014): „Wissenschaft als Nebelwand missbraucht“, Interview mit Naomi Oreskes in der Süddeutschen Zeitung vom 3.11.2014
- 14 diagnose:funk (2019): Voll daneben oder wie bestellt? Stiftung Warentest zum Risiko Handy, 2.09.2019
<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1453>
- 15 Belpommes D et al. (2018): Thermal and non-thermal health effects of low intensity non-ionizing radiation: An international perspective; *Environmental Pollution* 242 (2018) 643e658
Bortkiewicz A et al: (2016): 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/ijomh.1896.00802>
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 als diagnose:funk Brennpunkt
Kocaman A et al. (2018): Genotoxic and carcinogenic effects of non-ionizing electromagnetic fields, *Environmental Research* 163 (2018) 71-79. Rezension auf www.EMFData.org
Miller AB, Sears M, Hardell L, Oremus M and Soskolne CL(2019): Risks to health and well-being from radio-frequency radiation emitted by cell phones and other wireless devices. *Front. Public Health* 7:223. doi:10.3389/fpubh.2019.00223, erschienen als diagnose:funk Brennpunkt
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. *Neurosci* 2017, 38 (5): 797-810
- 16 diagnose:funk (2020): 15 Jahre Leitlinien Strahlenschutz: Vom Anspruch zur Anpassung, Über ein verschwundenes Papier des Bundesamtes für Strahlenschutz; <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1507>, Artikel vom 10.01.2020



Health Matters



Prof. James C. Lin

Die Bedeutung von Primärtumoren in der NTP-Studie zur Langzeitexposition von Ratten gegenüber Mobilfunkstrahlung

DOI 10.1109/MMM.2019.2935361

Datum der aktuellen Fassung: 11. Oktober 2019

Die meisten Medien haben sich bei ihrer Berichterstattung zum Abschlussbericht des U.S. National Toxicology Program (NTP) verständlicherweise auf das statistisch signifikante Ergebnis konzentriert, das einen „eindeutigen Nachweis“ dafür erbrachte, dass sowohl GSM- als auch CDMA-modulierte Mobilfunkstrahlung bei 900 MHz zu bösartigen Schwannomen (einer seltenen Tumorart) im Herzen der männlichen Ratten führte. Des Weiteren wurde bei den Kardiomyopathien, d. h. Schäden am Herzgewebe, sowohl bei den männlichen als auch den weiblichen Sprague-Dawley-Ratten im Vergleich zu den entsprechenden Kontrollen ein außergewöhnliches Muster beobachtet, auch wenn die Ergebnisse für die weiblichen Ratten im Vergleich zu den Kontrollen nur als unsichere oder „schwache“ Hinweise auf Schwannome und bösartige Gliome gedeutet werden konnten^{1,2}.

Zu den Ergebnissen dieser Studie zählten jedoch auch pathologische Befunde, die positive Anzeichen für oder „Hinweise“ auf eine karzinogene Aktivität im Gehirn der männlichen Ratten lieferten, insbesondere Gliome. (Die Bezeichnung „some evidence“ [als „Hinweise“ übersetzt] beruht auf der Klassifikation des National Toxicology Program zur Evidenzstärke der Beobachtungen im Forschungsbericht.)

In diesem Kontext ist die Stellungnahme des National Toxicology Program vom National Institute of Environmental Health Sciences wichtig: „Wir gehen davon aus, dass der Zusammenhang zwischen Mobilfunkstrahlung und Tumoren bei männlichen Ratten real existiert und die externen Experten stimmten darin überein“³.

Die Studie kam auch zu dem Schluss, dass es positive Hinweise auf ein karzinogenes Geschehen in der Nebenniere gab. Die Zahl der Phäochromozytome, d. h. Tumoren der Nebenniere, war bei den männlichen Ratten im Vergleich zu den Kontrollen signifikant erhöht, und zwar bei einer spezifischen Absorptionsrate (SAR) von 1,5 und 3 W/kg. Darüber hinaus war bei einem SAR-Wert von 6 W/kg der Anstieg bei bösartigen tumorähnlichen Hyperplasien in der Nebenniere weiblicher Ratten im Vergleich zu den Kontrollen signifikant erhöht. Die Vielzahl der beobachteten Krebsfälle in der NTP-Studie hat Fragen über die Gesamtzahl der Primärtumoren bei diesen chronisch exponierten Versuchstieren aufgeworfen.

Eine genauere Betrachtung der Studienergebnisse

Fairerweise muss man sagen, dass es keine Anzeichen dafür gibt, dass die Primärtumorraten bzw. allgemeinen Krebsraten für die jeweiligen Organe oder Gewebe der Versuchstiere absichtlich übersehen oder nicht bemerkt worden wären. Die Ergebnisse zur Gesamtzahl der Primärtumoren und Tumorvorkommen in den NTP-Tierstudien sind im Anhang der jeweiligen Abschlussberichte zu finden¹. Auch wenn diese Daten nicht vorsätzlich unberücksichtigt geblieben oder ignoriert worden sind, so werden diese in den veröffentlichten Zusammenfassungen der Berichte jedoch nicht erwähnt. Eine unabhängige Analyse der Daten zeigte, dass die mit GSM- und CDMA-Hochfrequenzstrahlung exponierten Ratten eine signifikant erhöhte Gesamtzahl von Primärtumoren aufwiesen als die entsprechenden Ratten der Kontrollgruppen⁴.

Über den Verfasser:

Prof. James C. Lin (lin@uic.edu) ist an der University of Illinois in Chicago (USA) tätig.

Artikel veröffentlicht:

IEEE Microwave Magazine | November 2019
Datum der aktuellen Fassung:
11. Oktober 2019

Übersetzung:

Katharina Gustavs; Übersetzung und Veröffentlichung mit freundlicher Genehmigung von Prof. James C. Lin; Copyright der Übersetzung bei diagnose:funk

Für Krebs (oder bösartige Tumoren) wurde die höchste allgemeine Krebsrate insbesondere bei männlichen Ratten beobachtet und zwar in der Gruppe mit einem Ganzkörper-SAR-Wert von 3 W/kg (42% bei 900 MHz GSM bzw. 46% bei CDMA) und die niedrigste Rate wurde bei den Ratten der entsprechenden Kontrollgruppe beobachtet (27%). So war die allgemeine Krebsrate oder Gesamtzahl der Primärtumoren bei den strahlenexponierten Gruppen signifikant erhöht im Vergleich zu den entsprechenden Kontrollgruppen. Darüber hinaus wurden die höchsten allgemeinen Tumorraten (entweder ein gutartiger oder bösartiger Tumor in irgendeinem Organ oder Gewebe) bei den männlichen Ratten beobachtet, die einer Mobiltelefonstrahlung mit einem SAR-Wert von 3 W/kg (87% bei GSM bzw. 84% bei CDMA) ausgesetzt waren. Wie bereits erwähnt, wurden die niedrigsten Raten in den entsprechenden Kontrollgruppen beobachtet (63%). So war die allgemeine Tumorraten bei den strahlenexponierten Gruppen signifikant erhöht im Vergleich zu den entsprechenden Kontrollgruppen. Die männlichen Ratten in der Gruppe mit der niedrigsten Hochfrequenzexposition (Ganzkörper-SAR 1,5 W/kg) hatten signifikant erhöhte Raten von gutartigen Primärtumoren (76% bei GSM bzw. 73% bei CDMA) als die Ratten in den entsprechenden scheinexponierten oder Kontrollgruppen (54%).

Andere Studien

Im Verlauf der letzten 25 Jahre wurden zahlreiche Laborstudien zu Krebs durchgeführt und veröffentlicht, um die möglichen Gesundheitsrisiken von Mikrowellen und hochfrequenter Strahlung, die von drahtlosen Kommunikationsgeräten und -systemen ausgehen, einschätzen zu können⁵. Bis heute gibt es 6 veröffentlichte Studien – wobei die bereits erwähnte NTP-Studie nicht mitgezählt wurde – die das karzinogene Potenzial von Mikrowellen und hochfrequenter Strahlung bei Langzeitexpositionen über 2 Jahre oder die gesamte Lebenszeit untersucht haben. Einige dieser Untersuchungen haben Kokarzinogene eingesetzt, um das Potenzial der Mobiltelefonstrahlung einzuschätzen, insbesondere im Hinblick auf die Induktion und Promotion von Tumoren im Gehirn und in der Brust. In einer der Studien bekamen die Ratten ein bekanntes auf die Nerven wirkendes Karzinogen, Ethylnitrosoharnstoff, injiziert, wonach sie einer hochfrequenten Strahlung bei 860 MHz ausgesetzt wurden, um einen möglichen Anstieg bei der Induktion von Hirntumoren einzuschätzen. In 4 Studien wurde die Krebspromotion hochfrequenter Strahlung bei 900 MHz untersucht, und zwar in mit Dimethylbenzanthracen induzierten Brusttumoren weiblicher Sprague-Dawley-Ratten.

Nur eine der 6 früheren Forschungsarbeiten mit Sprague-Dawley-Ratten war so angelegt, die gesundheitlichen Auswirkungen von Langzeitexpositionen gegenüber gepulster Mikrowellenstrahlung zu untersuchen. Ab dem Lebensalter von 8 Wochen wurden die männlichen Sprague-Dawley-Ratten

(sowohl 100 Versuchstiere in der exponierten Gruppe als auch in der scheinexponierten Kontrollgruppe) täglich 21,5 Stunden über 25 Monate hinweg einzeln in zirkular polarisierten Expositionskammern befeldet⁶. Die gepulste Mikrowellenstrahlung mit einer Frequenz von 2450 MHz – moduliert mit 8 Hz, gepulst mit 800 Hz und mit einer Leistung von 0,144 W in der Expositionskammer – führte zu Ganzkörper-SAR-Werten von durchschnittlich 0,15 bis 0,4 W/kg. Zum Zeitpunkt des Todes wurde ein statistisch signifikanter Anstieg bei den Primärtumoren beobachtet, d. h. 18 exponierte Ratten im Vergleich zu 5 scheinexponierten Kontrollen oder 18 % bzw. 5%. Ein fast vierfacher Anstieg der Primärtumoren bei den exponierten Versuchstieren ist provokativ. Die biologische Signifikanz dieses Unterschieds wurde seinerzeit in Frage gestellt. Diese Daten können jedoch nicht als Artefakte abgetan werden, da verschiedene statistische Analysen zu ähnlichen Ergebnissen geführt haben. Die Tatsache, dass in der strahlenexponierten Gruppe die Gesamtzahl der Primärtumoren bzw. die allgemeine Krebsrate signifikant erhöht ist, bleibt bestehen.

Die neuesten 900-MHz-Modenverwirbelungskammern und die früheren Expositionssysteme mit Zirkular-Polarisation bei 2450 MHz ermöglichen eine Ganzkörperexposition unter Nahfeldbedingungen. Diese beiden Expositionssysteme sind derzeit die einzigen Systeme, die für die Befeldung von Sprague-Dawley-Ratten mit Mikrowellen und hochfrequenter Strahlung zur Verfügung stehen, ohne dabei irgendwelche krebsfördernde Substanzen (oder Kokarzinogene) zu verwenden. Trotz der methodischen Unterschiede haben beide Untersuchungen übereinstimmende Ergebnisse geliefert, und zwar einen signifikant erhöhten Anstieg bei der Gesamtzahl der Primärtumoren bzw. allgemeinen Krebsraten: in dem einen Fall bei Ganzkörper-SAR-Werten von 1,5, 3 und 6 W/kg und in dem anderen Fall bei Ganzkörper-SAR-Werten von 0,15 und 0,4 W/kg. Was diese beiden Tierstudien zu Krebs und der Exposition gegenüber Mikrowellen / hochfrequenter Strahlung so wertvoll macht, ist die Tatsache, dass die beiden Studien jeweils mit guter Laborpraxis durchgeführt wurden und eine bemerkenswerte Übereinstimmung bei der Gesamtzahl der Primärtumoren bzw. den allgemeinen Krebsraten besteht.

SAR-Werte

Um den SAR-Werten ihren korrekten Platz zuzuweisen, sind hier ein paar zusätzliche Ausführungen angebracht. Die SAR-Werte sind ein anerkanntes Maß für die Energie der Mikrowellen oder der hochfrequenten Strahlung, die von einem Teil des Körpers oder dem gesamten Körper absorbiert wird (z. B. jeglicher Teil einer Person, die ein drahtloses Geräte, Mobilteil oder Mobiltelefon benutzt, oder der gesamte Körper in der Einflussphäre einer WLAN-Antenne oder Basisstation). In den Vereinigten Staaten beruhen die von der U.S. Federal Communications Commission (FCC) festgelegten Richtlinien für die Exposition gegenüber Mikrowellen und hochfrequen-

ten elektromagnetischen Feldern auf SAR-Werten und maximal zulässigen Expositionsgrenzwerten (MPE – maximum permissible exposure)⁷. Die Basisgrenzwerte für die Exposition des menschlichen Körpers werden durch die SAR-Grenzwerte festgelegt. Die maximal zulässigen Grenzwerte (MPE) werden in Bezug auf die Feldstärke und Leistungsdichte im freien Raum von den SAR-Grenzwerten abgeleitet.

Für die Exposition gegenüber Mobiltelefonen hat die FCC einen Teilkörper-SAR-Wert von 1,6 W/kg bezogen auf 1 g Körpergewebe festgelegt. Und für den Ganzkörper-SAR-Wert wurde 0,08 W/kg bezogen auf 1 g Körpergewebe festgelegt. Die FCC-Richtlinien legen Basisgrenzwerte für die allgemeine Bevölkerung und berufliche exponierte Personen fest, um den gesamten Körper vor Hitzestress zu bewahren und eine lokale Überhitzung des Gewebes zu vermeiden, insbesondere um biologischen und gesundheitlichen Wirkungen vorzubeugen, die entstehen, wenn die Körpertemperatur um 1 °C oder mehr über einen Zeitraum von 6 Minuten ansteigt^{7,8}. Zu dieser Art des Temperaturanstiegs kommt es, wenn Personen unter moderaten Umweltbedingungen 30 Minuten lang einem Ganzkörper-SAR-Wert von ungefähr 4 W/kg ausgesetzt sind. Als Basisgrenzwert zum Schutz der beruflich exponierten Personen wurde ein Ganzkörper-SAR-Wert von durchschnittlich 0,4 W/kg gewählt. Bei der allgemeinen Bevölkerung kam noch ein zusätzlicher Reduktionsfaktor von 5 zur Anwendung, so dass ein SAR-Grenzwert von durchschnittlich 0,08 W/kg gilt. Dieser Wert wurde gezielt um den Faktor 20 gelockert, um einen maximalen Teilkörper-SAR-Wert von 1,6 W/kg zu erlauben.

Es sei hier darauf hingewiesen, dass sich der Ganzkörper-SAR-Wert von 4 W/kg (der damals anerkannte schützende Schwellenwert) in demselben Bereich befindet wie die SAR-Werte, die in der NTP-Studie zur Anwendung kamen: 1,5, 3 und 6 W/kg. Des Weiteren haben diese SAR-Werte die Körpertemperatur der exponierten Ratten nicht um mehr als 1 °C erhöht. In der früheren 2450-MHz-Studie, die mit niedrigeren Ganzkörper-SAR-Werten von 0,15 und 0,4 W/kg arbeitete, wurde bei den exponierten Ratten ebenfalls keine Erhöhung der Körpertemperatur festgestellt. Dessen ungeachtet stimmen die Ergebnisse über die signifikant erhöhte Gesamtzahl der Primärtumoren bzw. allgemeine Krebsrate in beiden experimentellen Studien überein.

In Bezug auf die SAR-Werte ist noch ein weiterer Sachverhalt von Bedeutung. Im Bericht der NTP-Studie heißt es, dass in der gesamten Modenverwirbelungskammer eine einheitliche Befeldung mit Abweichungen unter 10 % erreicht wurde. Dieses Niveau an homogener Feldverteilung ermöglichte es, dass die gesamten Körper der Ratten sehr ähnlichen SAR-Werten ausgesetzt waren. Insbesondere in den Gehirnen und Herzen der Ratten waren die SAR-Werte bloß 1,05 bzw. 2,27 Mal höher als der durchschnittliche Ganzkörper-SAR-Wert. Das bedeutet auch, dass die Gewebe und Organe im Körper der Ratten sehr ähnlichen Strahlungsleistungen ausgesetzt waren.

Die Einstufung der IARC

Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) wertete die damals vorhandene wissenschaftliche Literatur aus und kam zu dem Schluss, dass die epidemiologischen Studien am Menschen, die ein erhöhtes Risiko für bösartige Gliome und Akustikusneurinome im Zusammenhang mit einer häufigen Nutzung oder Langzeitnutzung von Mobiltelefonen belegen, ausreichend wären, um eine Einstufung in die Gruppe 2B, d. h. möglicherweise krebserregend für den Menschen, zu rechtfertigen⁹. Mit der Einstufung hochfrequenter elektromagnetischer Felder als ein Karzinogen der Gruppe 2B hat die IARC gezeigt, dass sie ebenfalls davon überzeugt ist, dass die vorhandenen wissenschaftlichen Hinweise begrenzt und lückenhaft sind, vor allem im Hinblick auf die Ergebnisse aus Tierexperimenten.

Es ist an der Zeit, dass die IARC ihre frühere auf epidemiologischen Ergebnissen beruhende Einstufung zur Exposition hochfrequenter elektromagnetischer Felder im Hinblick auf deren Karzinogenität für den Menschen verschärft. In jüngster Zeit haben zwei relativ gut durchgeführte Studien zu den Auswirkungen von Mikrowellen und hochfrequenter Strahlung unter der Verwendung von Sprague-Dawley-Ratten – ohne jedoch krebserregende Substanzen (oder Kokarzinogene) einzusetzen – übereinstimmende Ergebnisse gezeigt, und zwar eine signifikant erhöhte Gesamtzahl der Primärtumoren bzw. der allgemeinen Tumorraten bei den mit hochfrequenter Strahlung exponierten Tieren.

Nachträge

Im August 2018 hat das Cesare-Maltoni-Krebsforschungszentrum am Ramazzini-Institut in Bologna, Italien, die Ergebnisse seiner umfangreichen Studie zur Karzinogenität bei Sprague-Dawley-Ratten, die entweder lebenslang oder pränatal bis zum natürlichen Tod hochfrequenter GSM-Strahlung (1800 MHz) ausgesetzt waren, vorgelegt. In dieser Studie wurden insgesamt 2448 männliche und weibliche Ratten unter Fernfeldbedingungen (angenäherte ebene Welle) gehalten, wobei die anliegenden elektrischen Feldstärken 5, 25 und 50 V/m betragen (der frequenzabhängige maximal zulässige Grenzwert liegt bei ungefähr 61 V/m¹¹). Für die absorbierten Strahlungsleistungen während der Exposition von täglich 19 Stunden über ungefähr 2 Jahre gaben die Autoren Ganzkörper-SAR-Werte von 0,001, 0,03 und 0,1 W/kg an. Wenn man von einem Faktor 20 zwischen dem durchschnittlichen Ganzkörper-SAR-Wert und dem Teilkörper-SAR-Wert ausgeht, wie er bei der Festlegung der Sicherheitsstandards zur Anwendung kommt, könnten in diesem Fall die resultierenden Teilkörper-SAR-Werte bei 0,02, 0,6 und 2,0 W/kg liegen.

Die Gesamtzahl der Primärtumoren bzw. die allgemeine Krebsrate wurde in dieser Arbeit nicht angegeben, da Unsicherheit darüber bestand, ob diese Angabe Teil des Studienprotokolls sein könnte. Was die Krebserkrankungsrate bei

Schwannomen im Herzen der männlichen Ratten in der höchsten Expositionsgruppe (50 V/m) betrifft, war jedoch ein statistisch signifikanter Anstieg zu beobachten. Darüber hinaus wurde bei männlichen und weiblichen Ratten in der höchsten Expositionsgruppe (50 V/m) ein Anstieg der Schwann-Zellen-Hyperplasien verzeichnet, obgleich diese Beobachtungen keine statistische Signifikanz erreichten. In der höchsten Expositionsgruppe (50 V/m) war bei den weiblichen Ratten ein Anstieg der Gliome zu verzeichnen, aber dieser wurde nicht als statistisch signifikant eingestuft.

Es ist an dieser Stelle wichtig festzuhalten, dass die jüngsten Tierstudien vom National Toxicology Program als auch vom Ramazzini-Institut zur Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung zu ähnlichen Ergebnissen kamen, und zwar in Bezug auf Schwannome im Herzen und Gliome im Gehirn. Dieser Anstieg bei Schwannomen sowie bei abnormen Entwicklungen und Schäden am Herzgewebe ist ein bemerkenswerter Befund aus Tierstudien zur Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung. Darüber hinaus war die Inzidenz von gutartigen Phäochromozytomen in der Nebennierenrinde bei den exponierten Versuchstieren in dem Experiment mit dem 2450-MHz-Rundhohlleiter höher als bei den scheinexponierten Kontrollen⁶. Interessanterweise gab es in der jüngsten NTP-Studie „Hinweise“ auf Karzinogenität in den Nebennieren. Die Zahl der Phäochromozytome war im Vergleich zu den entsprechenden Kontrollen bei den männlichen Ratten mit einer Belastung von 1,5 und 3 W/kg signifikant erhöht ($p < 0,05$). Des Weiteren war der Anstieg der bösartigen tumorähnlichen Hyperplasien in der Nebenniere bei den weiblichen Ratten mit einer Befeldung von 6 W/kg signifikant erhöht ($p < 0,05$), und zwar im Vergleich zu den entsprechenden Kontrollen.

Wir sollten hierbei stets im Blick behalten, dass bei der Krebsinduktion durch ein Karzinogen ein Auslöser üblicherweise als karzinogen gilt, wenn er in einem bestimmten Gewebe eine signifikante Reaktion auslösen kann.

Literatur

- 1 The U.S. National Toxicology Program, "Technical report on 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 cell phones," NTP, Raleigh, NC, Tech. Rep. 595, 2018.
- 2 J. C. Lin, "Clear evidence of cell phone RF radiation cancer risk," *IEEE Microw. Mag.*, Bd. 19, Nr. 6, S. 16–24, 2018.
- 3 The National Institute of Environmental Health Sciences. (2018). High exposure to radio frequency radiation associated with cancer in male rats. NIEHS. Durham, NC. Online verfügbar unter: <https://www.niehs.nih.gov/news/newsroom/releases/2018/november1/index.cfm>
- 4 J. Moskowitz, "National toxicology program publishes final cell phone radiation study reports," *Electromagn. Radiation Safety*, Nov. 2018. Online verfügbar unter: <https://www.saferemr.com/2018/11/NTP-final-reports31.html>
- 5 J. C. Lin, "Cancer occurrences in laboratory rats from exposure to RF and microwave radiation," *IEEE J. Electromagn., RF Microw. Med. Biol. (J-ERM)*, Bd. 1, Nr. 1, S. 2–13, 2017.
- 6 C. K. Chou, A. W. Guy, L. L. Kunz, R. B. Johnson, J. J. Crowley, and J. H. Krupp, "Long term, low-level microwave irradiation of rats," *Bioelectromagn.*, Bd. 13, Nr. 6, S. 469–496, 1992.
- 7 The Federal Communications Commission, "Wireless devices and health concerns," 2019. Online verfügbar unter: <https://www.fcc.gov/consumers/guides/wireless-devices-and-health-concerns>
- 8 The Federal Communications Commission, "Evaluating compliance with FCC guidelines for human exposure to radio frequency electromagnetic fields," 2019. Online verfügbar unter: <https://www.fcc.gov/general/oet-bulletins-line#65>
- 9 IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, "Non-ionizing radiation, Part 2: Radiofrequency electromagnetic fields," *IARC Monogr. Eval. Carcinog. Mag.*, Bd. 102, Nr. 2, S. 1–460, 2013.
- 10 L. Falcioni et al., "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," *Environ. Res.*, Bd. 165, S. 496–503, Aug. 2018.
- 11 ICNIRP, "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electro-magnetic fields (up to 300 GHz)," *Health Phys.*, Bd. 74, Nr. 4, S. 494–522, 1998.

Anhang

In folgenden Publikationen und Artikeln auf der Homepage hat diagnose:funk ausführlich die Bedeutung und die Auseinandersetzungen um die NTP-Studie und Ramazzini -Studie dokumentiert.

diagnose:funk Publikationen zur NTP-Studie:

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>, übersetzt erschienen als diagnose:funk Brennpunkt

Hardell L, Carlberg M (2018): Analyse und Kommentar zum NTP Report, erschienen als diagnose:funk Brennpunkt, 2018

diagnose:funk Online - Berichterstattung zu NTP-Studie 2018/19:

Ehemaliges ICNIRP-Mitglied fordert Revision der Grenzwerte

Eindeutige Beweise für Krebsrisiko der Mobilfunkstrahlung, 31.08.2018 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1304>

Video mit Dr. Ron Melnick zur NTP-Studie

Adverse Health Effects. NTP findings and Cancer, 20.03.2019 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1358>

Forschungsergebnisse zu Gesundheitsrisiken von 5G

Nichtssagende Floskeln und Rohrkrepierer der Bundesämter, 1.03.2019 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1351>

Voll daneben oder wie bestellt?

Stiftung Warentest zum Risiko Handy, 2.09.2019 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1453>

Stiftung Warentest hat nichts gecheckt bei den gesundheitlichen Risiken der Handystrahlung

Prof. Adlkofer zum postfaktischen Faktencheck, 27.10.2019. <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1471>

Brennpunkt zur Übersichtsstudie von Miller

„Auswirkungen hochfrequenter Strahlung von Mobiltelefonen und drahtlosen Geräten auf Gesundheit & Wohlbefinden“, 21.10.2019 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1465>

Europa ignoriert mögliches Krebsrisiko von 5G

Tagespiegel recherchiert zu 5G / ICNIRP / Mobilfunkstudienlage, 14.01.2019 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1335>

5G Versteigerung | die Krebsdebatte

Offenbarungseid des Bundesamtes für Strahlenschutz, 21.03.2019 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1359>

Lehrstunde Meinungsmacht: His Master's Voice

Die Berichterstattung zur 5G-Risiko-Entsorgung, 30.03.2019 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1374>

Einstufung: „Wahrscheinlich krebserregend“ oder höher?

IARC soll Hochfrequenz-Krebsrisiko überprüfen, 23.04.2019 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1397>

Im SPIEGEL vom 20.07.2019: Bundesamt für Strahlenschutz im Entwarnungsmodus

Wie das BfS versucht, wichtige Studien zu disqualifizieren, 20.07.2019 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1431>

diagnose:funk Berichterstattung zur NTP-Studie 2016:

NTP-Studie bestätigt Krebsrisiko durch Mobilfunk

Aufklärungs- und Vorsorgepolitik unerlässlich, 7.06. 2016 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1082>

Mobilfunk-Studie stellt Hirntumore fest

Warnungen der US-Behörden erwartet, 7.06.2016 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1083>

NTP-Tierstudie zeigt höheres Krebsrisiko

Stellungnahme der US-Krebsgesellschaft, 7.06. 2016 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1084>

Ehrliche Aufklärung zur Handystrahlung

Prof. Adlkofer zur NTP-Studie der US-Regierung, 9.06. 2016 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1086>

NTP-Studie: Richtigstellungen der Verfälschungen

Eiertänze um die Risiken der Handystrahlung, 11.06.2016 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1087>

NTP-Studie: Desinformation durch New York Times

Redaktion verweigert Richtigstellung, 11.07.2016 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1100>

NTP-Studie: „Sorgfältigst durchgeführte Untersuchung“

Diskussion um NTP-Studie auf der BIOEM 2016, 10.09.2016 <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1122>

