

Zu den wissenschaftlichen Hintergründen des Handy-Urteils in Italien vom 30.03.2017

Der Stand der Forschung zu Krebs promovierenden und initiierenden Wirkungen der Mobilfunkstrahlung

Peter Hensinger, M.A., Ressort Wissenschaft, diagnose:funk

Viele deutsche Medien berichteten am 21.04.2017 unter der Schlagzeile "Tumor durch Handy als Berufskrankheit anerkannt" über ein Urteil vom 30.03.2017 in Italien (Tribunale Ordinario di Ivrea Sezione Lavoro ; VERBALE DELLA CAUSA n. r.g. 452/2015). Es ist zwar nicht das erste Urteil mit diesem Ausgang in Italien, wie die Medien berichten, aber dennoch ist es sehr bedeutend.¹ Der Geschädigte telefonierte 15 Jahre lang täglich mehr als 3 Stunden mit dem Handy. Er bekam nun eine monatliche Rente von 500 Euro von der Unfallversicherung zugesprochen. Ein Gutachter, Prof. Paolo Crosignani, betonte, dass ähnlich wie bei Asbest das Vorsorgeprinzip angewandt werden muss. Auch bei Asbest sei bis heute kein eindeutiger Wirkmechanismus bekannt, trotzdem musste seine Krebs erregende Wirkung anerkannt werden.²

Diese Bedeutung des Urteils wird in der Presse relativiert: *"Gesundheitsstudien zur Nutzung von Mobiltelefonen hatten bislang ergeben, dass bei einem durchschnittlichen Gebrauch kein ernsthaftes Gesundheitsrisiko besteht. Es gibt aber Hinweise auf Risiken durch die übermäßige Nutzung von Handys. Experten zufolge ist es für endgültige Schlussfolgerungen zu den Auswirkungen der*

¹ Das Cassationsgericht 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.

<http://www.agenpress.it/notizie/2017/04/21/cellulari-tumori-marcolini-mio-fu-primo-caso-italia/>

² <http://www.giustiziami.it/gm/ivrea-il-telefono-come-lamianto-cancerogeno-ma-non-si-sa-perche/>:

*"Nello studio disposto dal giudice del lavoro si sottolinea "la mancanza al momento attuale di conoscenze su meccanismi d'azione plausibili per un effetto cancerogeno delle radiofrequenze. **D'altra parte anche per l'amianto ci troviamo nella stessa situazione: nessun meccanismo d'azione è stato stabilito con certezza per questa sostanza (...).** Questo non deve ovviamente impedire che si consideri l'amianto come un cancerogeno per la specie umana". "Die vom Arbeitsrichter verfügte Expertise betonte den aktuellen Mangel an erklärbaren Wirkmechanismen, welche die Entstehung von Krebs durch den Einfluss von Radiofrequenzen belegen würden. Wir befinden uns eigentlich in einer sehr ähnlichen Situation wie damals bei der Beurteilung der Krebswirkung von Asbest für die menschliche Gesundheit: bis heute ist beim Asbest noch kein Wirkmechanismus mit absoluter Sicherheit identifiziert worden (...) Das alles darf uns aber nicht daran hindern, Asbest als ein Karzinogen für den Menschen einzustufen." (Eigene Übersetzung)*

*vergleichsweise jungen Technologie noch zu früh.*³ Wer diese Experten sind, wird nicht genannt, auch berichtet kein Journalist über die umfangreiche Studienlage, die diesem Urteil zugrunde liegt. Wir schreiben diesen Hintergrundbericht zur Studienlage in der Hoffnung, dass einige Journalisten dies nachholen werden und es nicht bei einer einmaligen Sensationsmeldung bleibt. Das Urteil ist auch eine Aufforderung an die Gesundheitsbehörden, Krankenkassen und Ärzteverbände, nicht länger Verharmlosungen zu folgen, sondern sich einen eigenen Standpunkt zu bilden und vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) zu fordern, dass es endlich die Studienlage zur Kenntnis nimmt.

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 stützte.⁴ Prof. Hardell ist Onkologe und Epidemiologe, er praktiziert, forscht und lehrt an der Universität Lund (Schweden). Im Frühjahr 2017 publizierte er den bisher umfassendsten Review zum internationalen Forschungsstand zu den Auswirkungen von nicht-ionisierender Strahlung auf das Gehirn und die Folgen (Carlberg/Hardell 2017).⁵ Diese aktuellste Arbeit, die verfügbare Daten über den längstmöglichen Nutzungszeitraum auswertet, bestätigt das Krebsrisiko. Dieser Review ist eine Zusammenschau von in-vitro- (Laborstudien an Zellen), in-vivo- (Studien an Tieren), epidemiologischen Studien, dem Nachweis eines Wirkmechanismus und ablesbaren Trends aus der Krebsstatistik. Nach der Zusammenschau der Ergebnisse ("Weight of Evidence Approach") fordern Carlberg / Hardell (2017) als Konsequenz: "*RF radiation should be regarded as a human carcinogen causing glioma,*" und die Höhergruppierung in "Krebs erregend". Diese Studie erscheint demnächst als diagnose:funk Brennpunkt in deutscher Übersetzung.

Das italienische Urteil basiert auf folgenden Studienergebnissen:⁶

- Die IARC (International Agency for Research on Cancer) der WHO hat im Jahr 2011 die HF-EMF (Hochfrequente Elektromagnetische Felder) als "möglicherweise karzinogene" Agenzien eingestuft, in Gruppe 2B.⁷

³ Stuttgarter Zeitung Online vom 21.04.2017:

<http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.gericht-in-italien-tumor-durch-handy-strahlung-als-berufskrankheit-anerkannt.1301f4c4-0983-4793-8f28-64161ad53888.html>

⁴ Italienische Quellen:

<http://www.giustiziami.it/gm/ivrea-il-telefono-come-lamiante-cancerogeno-ma-non-si-sa-perche/>

<http://www.giustiziami.it/gm/wp-content/uploads/2017/04/Consulenza-Ivrea1.pdf>

<http://www.giustiziami.it/gm/wp-content/uploads/2017/04/25961573s.pdf>

http://www.capolmone.org/team_medici/Paolo_Crosignani/PCcvital.pdf

http://www.applelettrosmog.it/file/scientifici/levis/Curriculum_Angelo_Levis.pdf

⁵ 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>

⁶ Einen aktuellen Studienüberblick gibt die Arbeit von Hensinger P, Wilke I (2016): Mobilfunk: Neue Studienergebnisse bestätigen Risiken der nicht-ionisierenden Strahlung, umwelt · medizin · gesellschaft | 29 | 3/2016.

Download: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1141>

Siehe dazu auch die vierteljährlichen Studienrecherchen von diagnose:funk:

<http://mobilfunkstudien.de/studienreport/index.php>

⁷ Der IARC Bewertung im Jahr 2011 basierte auf der Interphone-Studie und den Hardell - Studien, die zum damaligen Zeitpunkt ein 40% erhöhtes Risiko für Gliome bei einer Nutzung von 30 Minuten täglich über einen Zeitraum von 10 Jahren feststellten, siehe dazu Pressemitteilung der WHO No. 208 vom 31. 05. 2011.

Download: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=929>. Die Industrie startete eine weltweite Verharmlosungskampagne, um die WHO Eingruppierung "möglicherweise krebserregend" mit der Sprachregelung, in dieser Kategorie 2B seien auch Kaffee und eingelegtes Gemüse eingruppiert, anzuzweifeln und zu verharmlosen. Diese Sprachregelung wurde von vielen Medien übernommen und wird jetzt wieder hervorgeholt.

Auf <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1085> werden Entstehung und Hintergründe dieses falschen Argumentes analysiert.

- Nach den Ergebnissen der INTERPHONE-Studie ist für die Gruppe der Vieltelefonierer (1640 Stunden/kumuliert) das Gehirntumorrisiko "*signifikant*"⁸ erhöht.⁹
- Die Studien der Gruppe um Hardell weisen erhöhte Risiken für Gliome und Akustikusneurinome nach.¹⁰ Hardells Auswertungen ergaben für Gliome im Untersuchungszeitraum 1997-2009 für Vielnutzer (1640 Stunden/kumuliert) 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 (s. Anm.5).
- 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).¹¹
- Die Ergebnisse des zweiten ATHEM - Reports (2016) der österreichischen AUVA - Versicherungsanstalt, in deutscher Sprache publiziert, sind eindeutig: Mobilfunkstrahlung schädigt das Erbgut (DNA) / der Schädigungsmechanismus ist oxidativer Zellstress / die Schädigungen sind athermische Wirkungen, vor denen die geltenden Grenzwerten nicht schützen.¹²
- Weit über 50 Einzelstudien weisen DNA-Strangbrüche (Erbgutveränderungen, Vorstufe zu Krebs) unterhalb der Grenzwerte nach.¹³
- Ein kompletter Forschungsüberblick zum Stand 2017 ist nun 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 (s.o). Dieser Überblick analysiert auch die lobbyistischen Verflechtungen von internationalen Gremien und Behörden, die dazu dienen, den Forschungsstand zu verschleiern.

⁸ In der Wissenschaft wird ein Ergebnis als signifikant bezeichnet, wenn die Wahrscheinlichkeit gering ist, dass es durch Zufall zustande kam. Der wissenschaftliche Nachweis eines Ursache-Wirkungszusammenhangs (Wirkmechanismus, Kausalität) ist für eine Vorsorgepolitik keine Bedingung. Ob er bei gestörten biologischen und psychischen Lebensprozessen immer möglich ist, ist umstritten. Der Anspruch auf monokausale naturwissenschaftliche Erklärungen ist hier in der Regel schwer anwendbar.

⁹ 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. 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

¹⁰ 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.

¹¹ Tumor promotion by exposure to radiofrequency electromagnetic fields below exposure limits for humans. Lerchl et al., *Biochem Biophys Res Commun* 2015; 459 (4): 585 - 590. In der Studie des BfS, deutsche Fassung, heißt es: „*Im Prinzip kann und muss daher geschlussfolgert werden, dass tumorpromovierende Effekte lebenslanger Exposition zu hochfrequenten elektromagnetischen Feldern im ENU-Mausmodell als gesichert anzusehen sind. Welche Mechanismen der tumorpromovierenden Wirkung in der Lunge und der Leber und den Lymphomen zugrunde liegen, darüber kann derzeit nur spekuliert werden. Auch darüber, warum erhöhte Tumorinzidenzen vermehrt in den Gruppen mit schwacher und mittlerer Expositionsstärke (0,04 W/kg bzw. 0,4 W/kg) auftraten und nicht in der mit 2 W/kg am stärksten exponierten Gruppe.*“ (S.37)

¹² ATHEM-2 (2016): Untersuchung athermischer Wirkungen elektromagnetischer Felder im Mobilfunkbereich, AUVA Report-Nr.70; Hrsg. Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, Österreich

¹³ Ruediger HW (2009): Genotoxic effects of radiofrequency electromagnetic fields. *Pathophysiology* (2009), doi:10.1016/j.pathophys. 2008.11.004;

Hardell L, Carlberg M (2014): Das Hirntumorrisiko im Zusammenhang mit der Nutzung von Mobil- und Schnurlostelefonen, in: Langzeitrisiken des Mobil- und Kommunikationsfunks, Hrsg. Kompetenzinitiative e.V., 2014;

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

American Cancer Society (ACS): Paradigmenwechsel

Einen qualitativen Sprung im Nachweis brachten 2016 zwei Studien: der ATHEM-Report der österreichischen Unfallversicherung (s.o) und vor allem die NTP-Studie der US-Regierung. Am 27. 05. 2016 wurden die ersten Teil - Ergebnisse dieser bisher größten Studie zu nichtionisierender Strahlung und Krebs, vorgestellt. Sie wurde im National Toxicology Program (NTP) innerhalb des National Institutes of Health der US-Regierung durchgeführt, finanziert von der Regierung der USA mit 25 Mio 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.¹⁴ Die Ergebnisse wurden von vier unabhängigen Gremien überprüft und in der Veröffentlichung ist der peer-review Prozess transparent gemacht. Die Durchführung durch anerkannte Experten und die Überprüfung erfüllt die derzeit höchsten Standards. Das Ergebnis ist so brisant, dass die Wissenschaftler schon vor der Veröffentlichung in einer Fachzeitschrift mit dem geprüften Ergebnis an die Öffentlichkeit gingen. Es erfordere, so die Wissenschaftler, von der US-Regierung eine Aufklärungs- und Vorsorgepolitik.¹⁵

Die American Cancer Society (ACS) drückt in ihrer Stellungnahme zur NTP - Studie deren Bedeutung aus: *"Dem NTP wurde die schwierige Aufgabe erteilt, nach einer Antwort auf die wichtigen Fragen zu potenziellen Krebsrisiken durch Handys zu suchen, und die Gruppe stand zu ihrer Verantwortung. Die Mitarbeiter des NTP waren sich der potenziellen Bedeutung dieser Studie klar bewusst. Deshalb gaben sie sich besondere Mühe, den höchsten wissenschaftlichen Ansprüchen zu genügen. Sie verwendeten die doppelte Anzahl von Tieren, die für diese Art von Studie erforderlich ist. Sie beriefen nicht nur ein Gremium, sondern vier Gremien ein, um sich Gewebe von exponierten Tieren anzusehen, um sicherzustellen, dass es sich bei den festgestellten Hirn- und Herztumoren auch in der Tat um solche Tumore handelte. Sie beauftragten die Bewertung durch mehrere Wissenschaftler außerhalb des NTP, um alle Aspekte der Datenanalyse und Studienergebnisse kritisch zu überprüfen. So sollte sichergestellt werden, dass die Ergebnisse den kritischen Beurteilungen standhalten, die nach Veröffentlichung dieser unerwarteten Ergebnisse zu erwarten waren ... Der NTP-Bericht, der einen Zusammenhang zwischen Mobilfunkstrahlung und zwei Krebsarten herstellt, **markiert einen Paradigmenwechsel in unserem Verständnis von Strahlung und Krebsrisiko** ... Die American Cancer Society wartet mit Spannung auf die Richtlinien von Regierungsbehörden, wie die U.S. Food and Drug Administration (FDA, US-amerikanische Behörde für Lebens- und Arzneimittel) sowie die Federal Communications Commission (FCC, US-amerikanische Bundesbehörde für Kommunikation), zur Sicherheit der Handynutzung."*¹⁶

Wichtige In-Vivo und In-Vitro-Studien

Die medial bekannteste Laborstudie an Zellen ist die REFLEX - Studie (2004), die bei GSM und UMTS unterhalb der Grenzwerte DNA-Strangbrüche nachgewiesen hat.¹⁷ Gegen sie wurde eine heftige Industriekampagne geführt, mit dem Vorwurf der Datenfälschung. Dazu gab es Prozesse, mit dem

¹⁴ Wyde ME et al. (2016): Report of Partial Findings from the National Toxicology Program Carcinogenesis Studies of Cell Phone Radiofrequency Radiation in Hsd: Sprague DawleyR SD rats (Whole Body Exposures). 26.06.2016 <http://biorxiv.org/content/biorxiv/early/2016/05/26/055699.full.pdf>

¹⁵ Die Ergebnisse der NTP-Studie werden detailliert besprochen in der diagnose:funk Studienrecherche 2016-2, <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1101>; die Auseinandersetzung darum ist zwischen dem 7.6.2017 und 11.6.2016 auf der Homepage www.diagnose-funk.org unter "Artikel" dokumentiert.

¹⁶ http://pressroom.cancer.org/NTP2016?_ga=1.187727649.861672531.1464614573

¹⁷ 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

eindeutigen Urteil: der "Anführer" der Kampagne, Prof. Alexander Lerchl, darf den Vorwurf der Daten-Fälschung nicht mehr erheben. Die medizinische Universität Wien löschte danach diese Unterstellung von ihrer Homepage.¹⁸ Dies wurde von der Presse nicht kommuniziert. Die Industrie versucht bis heute, den Focus der Medien und Behörden auf die angeblich gefälschten REFLEX-Studien zu verengen, auch um davon abzulenken, dass inzwischen viele Studien dieselben Nachweise erbracht haben. Es gibt inzwischen über 50 Studien in - vivo und in-vitro, die DNA-Strangbrüche nachweisen, alle gelistet im EMF-Portal, der Referenzdatenbank der WHO & Bundesregierung. Auch der BioInitiativeReport 2012 enthält eine Aufstellung.¹⁹

Wirkmechanismus

Ein letztes Rückzugsgefecht v.a. der deutschen Behörden war bisher das Argument, es gäbe keinen Wirkmechanismus. Zum Wirkmechanismus gibt es in den letzten zwei Jahren plausible Modelle und Ergebnisse aus Zell- und Tierstudien.

- Der ATHEM-Report der AUVA-Versicherung bestätigt den Wirkmechanismus ROS (s.o).²⁰
- Reviews von Yakymenko (2016), Dasdag (2016), Houston (2016) bestätigen den Wirkmechanismus ROS²¹. 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 krankheitserregenden Potenzial.“²² Die oxidativen Schädigungen treten, so Yakymenko et al., schon tausendfach unterhalb der Grenzwerte auf. Die Studie liegt in deutscher Übersetzung von diagnose:funk vor. Die Wissenschaftler um Prof. Igor Yakymenko (Kiew) gehören zu den führenden Forschern auf dem Gebiet Strahlung und Krebs, auch zur ionisierenden Strahlung.

¹⁸ <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1093>

¹⁹ Ruediger HW (2009): Genotoxic effects of radiofrequency electromagnetic fields. Pathophysiology (2009), doi:10.1016/j.pathophys. 2008.11.004;

Hardell L, Carlberg M (2014): Das Hirntumorrisiko im Zusammenhang mit der Nutzung von Mobil- und Schnurlostelefonen, in: Langzeitrisiken des Mobil- und Kommunikationsfunks, Hrsg. Kompetenzinitiative e.V., 2014;

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

²⁰ ROS (Reaktive Sauerstoffspezies, Reactive Oxygene Species): Sauerstoffhaltige Moleküle, 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 Krebs auslösender Faktor.

²¹ 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.

Houston BJ et al.: (2016): The effects of radiofrequency electromagnetic radiation on sperm function; Reproduction 2016; 152 (6): R263-R2762

²² 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.

- Diesen Wirkmechanismus (ROS, Oxidativer Zellstress) 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.“²³
- Die in den Scientific Reports (Hrsg. Nature-Gruppe) veröffentlichte Studie von Panagopoulos et al. (2015) „Polarisation: ein wesentlicher Unterschied zwischen künstlich erzeugten und natürlichen elektromagnetischen Feldern in Bezug auf biologische Aktivität“ stellt die Hypothese auf, dass die Polarisation, also die feste Schwingungsrichtung des elektrischen Feldvektors der Welle, ein entscheidender Faktor für das Verständnis von biologischen Effekten elektromagnetischer Strahlung niedriger Intensität ist.²⁴ Da die Polarisation, ebenso wie die Pulsung der Mikrowellenstrahlung, eine leistungsunabhängige Eigenschaft ist, wirkt die durch sie bedingte Schädigung auch bei geringster Strahlenbelastung.
- 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 Spermienschädigung 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)
- Viel zu wenig beachtet wird der neue Radarbericht des Otto-Hug-Institutes (2015), den u.a. Prof. Pflugpfeil und Prof. Schmitz-Feuerhake mit verfasst haben. Er stellt fest, dass die Kombinationswirkung von ionisierender und nicht-ionisierender Strahlung eine mögliche Ursache multipler Krankheitsphänomene sein kann.²⁵

Epidemiologie & Krebsstatistik

Grundlage für die WHO Eingruppierung "möglicherweise krebserregend" waren die Ergebnisse der Interphone Studie und die Studien von Hardell et al., die für Vielnutzer ein über 5-fach erhöhtes Tumorrisiko nachgewiesen haben, genau für die Tumorarten, die jetzt auch in der NTP-Studie festgestellt wurden. Das ist bedeutend, weil die vorausgegangenen epidemiologischen Ergebnisse nun von medizinisch-biologischen bestätigt werden.

Nach den Untersuchungen von Prof. Michael Kundi (Med. Uni Wien) schlägt sich die Nutzung der Handys bereits in erhöhten Tumorraten nieder. Das führt Kundi auf die krebspromovierende Wirkung zurück. Auf der Anhörung im Landtag in Südtirol (Mai 2015) formulierte er die Schlussfolgerungen aus seiner Auswertung (authorisierter Text von Prof. Kundi):

"2. Die Evidenz aus epidemiologischen Studien weist derzeit auf ein erhöhtes Risiko der Mobiltelefonnutzung für Hirntumore hin, wobei eine kausale Interpretation zulässig ist. Wegen der noch

²³ 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. Dazu auch: Neitzke HP (2012) : Einfluss schwacher Magnetfelder auf Biologische Systeme: Biophysikalische und biochemische Wirkungsmechanismen, EMF Monitor 4/2012; Warnke U (2009): Ein initialer Mechanismus zu Schädigungseffekten durch Magnetfelder bei gleichzeitig einwirkender Hochfrequenz des Mobil- und Kommunikationsfunks, umwelt - medizin- gesellschaft, 3/2009.

²⁴ 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. Siehe dazu auch: Scheler K (2016): Die Polarisation: Ein wesentlicher Faktor für das Verständnis biologischer Effekte von gepulsten elektromagnetischen Wellen niedriger Intensität, umwelt- medizin -gesellschaft, 3/2016, Beilage.

²⁵ <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1023>

immer kurzen Nutzungsdauer (im Vergleich zur Entwicklungsdauer der Krankheit) kann das Risiko in seiner Höhe noch nicht beziffert werden.

3. Statistische Auswertungen zeigen ein Ansteigen der Hirntumoren, was aber derzeit wegen der Latenzzeit nicht auf eine krebsauslösende, sondern krebspromovierende Wirkung der nicht-ionisierenden Strahlung zurückgeführt werden muss. Eine geschädigte Zelle entwickelt sich schneller und früher zum Tumor. **Die krebspromovierende Wirkung kann als gesichert angesehen werden.** Die neue Studie von Lerchl et al., die vom deutschen Bundesamt für Strahlenschutz im März 2015 veröffentlicht wurde, bestätigt diese Auffassung, führte Prof. Kundi in der Diskussion aus.²⁶

Neue Krebsstatistiken stützen Prof. Kundi's Ausführungen und die Ergebnisse der Hardell-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. 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“ (S. 111).²⁷ 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) bestätigen diese Anstiege für Schilddrüsenkrebs.²⁸ Gittleman et al. erwähnen einen möglichen Zusammenhang zur Handynutzung.²⁹ Bortkiewicz et al. (2016) publizierten die Metaanalyse "Mobile Phones use and risk for intracranial tumors and salivary gland Tumors - a meta analysis" mit dem Ergebnis: "The results support the hypothesis that long-term use of mobile phone increases risk of intracranial tumors, especially in the case of ipsilateral exposure."³⁰ Die neueste Metastudie von Prasad et al. (2017) arbeitet heraus, dass die Studien, die eine erhöhte Krebsinzidenz nachweisen, von hoher Qualität sind.³¹

²⁶ <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=498>

²⁷ 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

²⁸ 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. 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, Abstract: "CONCLUSIONS AND RELEVANCE. Among patients in the United States diagnosed with thyroid cancer from 1974-2013, the overall incidence of thyroid cancer increased 3% annually, with increases in the incidence rate and thyroid cancer mortality rate for advanced-stage papillary thyroid cancer. These findings are consistent with a true increase in the occurrence of thyroid cancer in the United States." Auch das Robert-Koch-Institut (Deutschland) verzeichnet einen Anstieg von Schilddrüsenkrebs von 2011 (Männer 1830, Frauen 4540) auf 2016 (Prognose: Männer 2100, Frauen 5200); RKI: Krebs in Deutschland, 2015, S. 114

²⁹ "Some of these have worked to assess trends that may be associated with the popularization of cellular telephones." (Gittleman et al., S.109)

³⁰ 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>

³¹ 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. *Mobiltelefon-Nutzung und das Risiko für Hirntumor: ein systematischer Review zum Zusammenhang zwischen Studienqualität, Fördermitteln und Forschungsergebnissen*, *Neurol Sci* 2017: "Es wurde eine signifikante positive Korrelation zwischen der Studienqualität (Werte zwischen 5 und 8) und dem Risiko für Hirntumor im Zusammenhang mit Mobiltelefon-Nutzung beobachtet. Qualitativ hochwertigere Studien wiesen einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen Mobiltelefon-Nutzung und dem Risiko für Hirntumor auf. Des Weiteren wurde beobachtet, dass die Fördermittel auch die Qualität der Ergebnisse in den Studien beeinflussen. Die Autoren schlussfolgerten, dass sie Hinweise für den Zusammenhang zwischen Mobiltelefon-Nutzung und dem Risiko für Hirntumor, insbesondere bei Lang-

Populärwissenschaftliche Überblicksarbeiten. Einen guten Überblick - Stand 2015 - geben der Vortrag von Hardell/Carlberg: "Das Hirntumorrisiko im Zusammenhang mit der Nutzung von Mobil- und Schnurlostelefonen" und der Artikel von Hardell, Carlberg, Gee im Band "Late Lessons - Early Warnings, Band II" der Europäischen Umweltagentur (EUA), Kapitel 21: "Mobile phone use and brain tumour risk: early warnings, early actions?". Zum Verständnis des politischen Hintergrunds der Debatte trägt der Artikel von Prof. Franz Adlkofer bei: "Der Umgang der Politik mit dem Strahlenschutz der Bevölkerung. Ein geschichtlicher Rückblick".³²

Fazit

Es liegen starke Hinweise bis Beweise vor, dass die nicht-ionisierende Strahlung des Mobilfunks Krebs erregend sein kann. Die Schlussfolgerung des neuen Reviews von Carlberg/Hardell, dass die Mobilfunkstrahlung als Karzinogen eingestuft werden muss, muss Anlass sein, eine aktive Verbraucherschutzklärung zur Smartphone-, TabletPC- und WLAN-Nutzung zu starten, als Bestandteil einer Vorsorgepolitik. Maßnahmen zur Strahlungsminimierung können und müssen sofort umgesetzt und Alternativen in der Technik in der Forschung gefördert und realisiert werden. diagnose:funk fordert, dass auf allen Endgeräten (Smartphones, Tablets, DECT-Telefone, Babyphones, WLAN-Router) Warnhinweise angebracht werden, wie das in Berkeley (USA) für Smartphones gesetzlich angeordnet wurde,³³ 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 wird. Der Gesetzgeber muss gesetzliche Schutz- und Monitoringmaßnahmen wie in Frankreich erlassen.³⁴

diagnose:funk - Reihe: Aktuelle Analysen

Hensinger P (2017): Der Stand der Forschung zu Krebs promovierenden und initiierenden Wirkungen der Mobilfunkstrahlung

Herausgeber: Diagnose:Funk e.V

Umwelt- und Verbraucherorganisation zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung

Postfach 15 04 48

D-70076 Stuttgart

E-Mail: kontakt@diagnose-funk.org

www.diagnose-funk.org

www.mobilfunkstudien.org

www.diagnose-media.de

Pressekontakt: peter.hensinger@diagnose-funk.de

April 2017

zeitnutzer (≥ 10 Jahre) gefunden haben. Qualitativ hochwertigere Studien zeigten einen Trend zu einem höheren Risiko für Hirntumor, während Studien mit niedrigerer Qualität einen Trend zu einem niedrigeren Risiko bzw. eine schützende Wirkung aufwiesen." (Auswertung EMF-Portal)

³² Download der Artikel von Hardell und Adlkofer auf: <http://www.pandora-stiftung.eu/archiv/2014/drei-vortraege-der-tagung-der-kompetenzinitiative.html> .Der Artikel der EUA ist über Suchmaschinen - Eingabe abrufbar.

³³ <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1048>

³⁴ <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=327>