

## Handy-Strahlung als Therapie gegen Alzheimer?

Ausgabe 19. Januar 2010

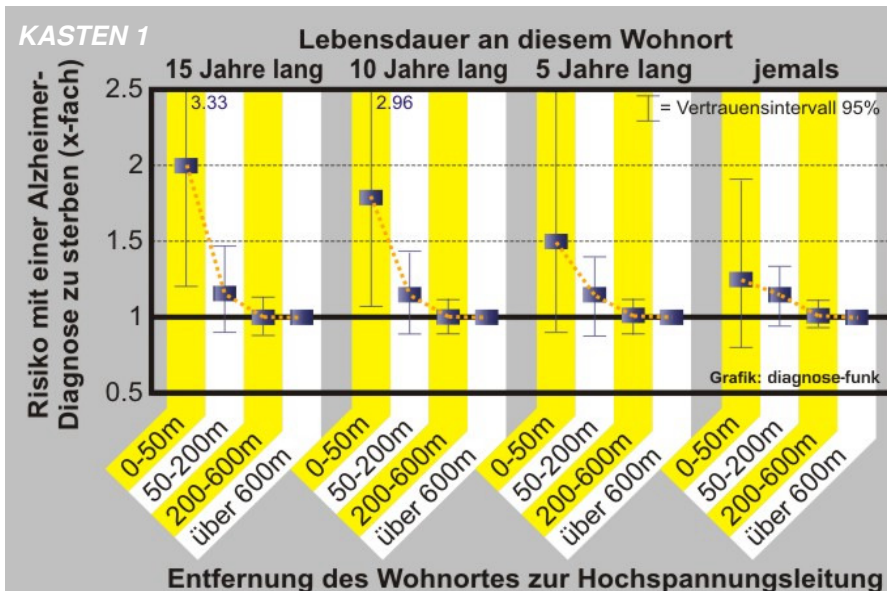
Das „Florida Alzheimer’s Disease Research Center“ der Universität von Süd-Florida (Tampa, USA) liefert in einer Studie Hinweise dafür, dass hochfrequente, elektromagnetische Strahlung, wie sie bei Mobiltelefonie verwendet wird, die Gedächtnisleistung von Mäusen mit einer genetischen Schwäche für die Alzheimersche Krankheit verbessern kann [1]. Ist Mobilfunk-strahlung nun doch nicht schädlich – sondern eher noch gesundheitsfördernd? Aus dieser Studie zu folgern, dass die tägliche Benutzung eines Mobiltelefons vor Alzheimer schützen könnte, wäre aus vielerlei Gründen leichtsinnig. Die nachfolgenden Recherchen der Diagnose-Funk sprechen nach wie vor gegen eine sorglose Handy-Nutzung.

### Was ist Alzheimer?

Die Wissenschaft ist sich bis heute noch nicht einig darüber, wie die Alzheimersche Krankheit genau entsteht. **In 10 von 12 heute verfügbaren epidemiologischen Studien [2] fand man zwar ein signifikant erhöhtes Alzheimer-Risiko im Zusammenhang mit einer niederfrequenten, elektromagnetischen Belastung** (z. Bsp. durch berufliche Expositionen oder Hochspannungsleitungen, siehe Kasten 1), über den genauen Wirkmechanismus wird jedoch bis heute gestritten. In vielen Fällen – jedoch nicht in allen – **korreliert die Erkrankung mit einer verstärkten Ansammlung des Proteins „Beta-Amyloid“** (Abk. „A-beta“)

**im Gehirn.** Beta-Amyloid spielt eine zentrale Rolle bei der Reizweiterleitung in Nervenzellen[3].

Dazu kommt, dass A-beta (in der ursprünglichen, nicht verketteten Form) ein starkes Antioxidans ist und für die Nerven eine schützende Wirkung hat [4]. Bereits 2001 fanden Forscher heraus, dass Alzheimer durch starken oxidativen Stress gekennzeichnet ist und Gehirnzellen das **A-beta als Reaktion auf diesen oxidativen Stress, d.h. auf den Angriff „freier Radikale“ bilden** [5].



In einer der zwölf Studien hatte die Universität von Bern die Häufigkeit einer Alzheimer-Erkrankung von Anwohnern einer Hochspannungsleitung mit derjenigen von Personen, die mehr als 600m weit entfernt leben, verglichen. Es ergab sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Risiko mit einer Demenz zu sterben und der Nähe sowie der Aufenthaltsdauer neben der Leitung [7].



Da A-beta zu den „Chelatbildnern“ gehört, d.h. toxische Moleküle ummanteln und damit unschädlich machen kann, wird es wahrscheinlich auch deshalb zum Schutz der Nervenzellen gebildet. Das Protein lagert sich dabei um die toxischen Substanzen und zu deren Schutz um die „verletzten“ Zellen an. In der Evolution des Menschen war dieser Schutzmechanismus wahrscheinlich sinnvoll, **doch in der heutigen Welt steht der Mensch oft unter chronischem Stress** – zum Beispiel wenn eine Starkstromleitung unter seinem Haus durchläuft. Bei anhaltendem, oxidativem oder toxischem Angriff wird die Zelle vom A-beta „überschwemmt“ und es bildet sich allmählich eine Plaque aus. Diese Plaque aus oxidiertem A-beta wird für die Zellen dann zu einem zusätzlichen Problem: Die Funktion der

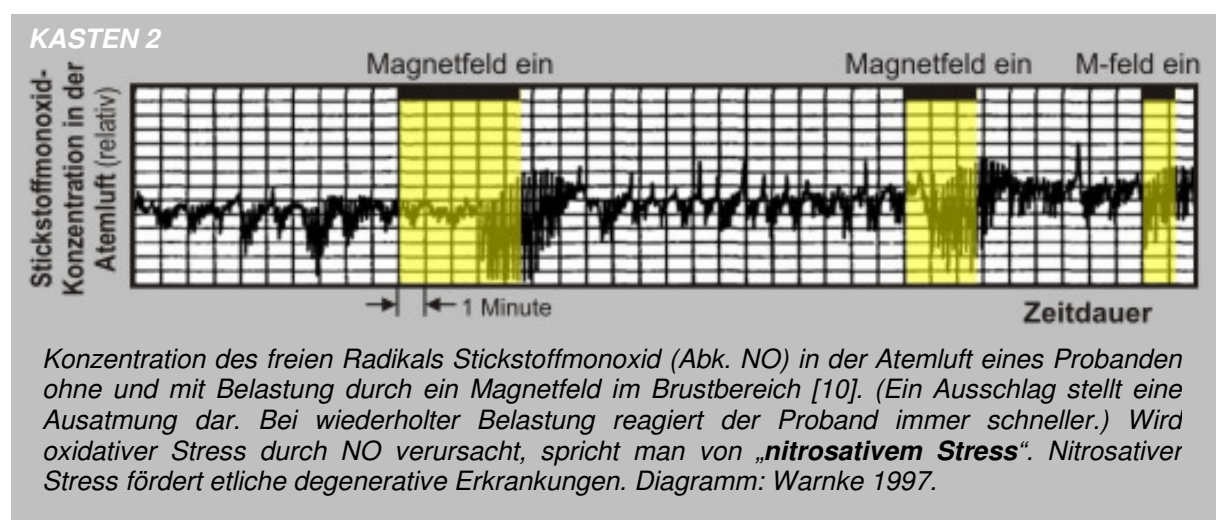
Nerven wird (bis hin zum Zelltod) behindert und es kommt damit zur Verschlimmerung der Symptome.

Dass die A-beta-Plaque wahrscheinlich nicht die primäre Krankheitsursache ist, sondern eher eine (nicht zwingend stattfindende) Stressantwort der Zellen, welche die Situation logischerweise nur bei einer *langfristigen* Belastung verschlechtert, zeigte nochmals eine 2009 publizierte Studie an 678 Nonnen: Bei manchen Patienten mit starken Symptomen fand sich bei der späteren Obduktion des Gehirns keine A-beta-Plaque im Gehirn [6] – ein Hinweis, dass die Funktionsstörung der Nerven nicht unbedingt durch eine chronische Bildung der A-beta verursacht worden sein muss. Zudem fand sich gelegentlich auch starke Plaque bei relativ gesunden Personen.

## Was ist die Ursache?

Als Ursache für die Bildung der Plaque werden oxidativer Stress, Fehlfunktionen des „Alpha-7-Nikotinrezeptors“ [8], toxische Belastungen oder Schäden an der Blut-Hirn-Membran diskutiert. **Genau hier setzen elektromagnetische Felder (Abk. „EMF“) an, welche oxidativen Stress fördern (Kasten 2), bei bestimmten Frequenzen die Blut-Hirn-Membran öffnen, und den Alpha-7-Nikotinrezeptor desensibilisieren können** [9]. Indirekt werden durch EMF auch toxische Belastungen verstärkt, denn durch die Öffnung der Blut-Hirn-Membran gelangen grossmolekulare Proteine, Schwermetalle und andere toxische Substanzen ins Gehirn, welche ansonsten von der halbdurchlässigen Membran abgefangen würden.

**Die Folge einer chronischen EMF-Belastung oder einer einzigen der oben genannten Belastungen wäre demnach ein andauernder Stress für die Nervenzellen mit der resultierenden A-beta-Anhäufung im Gehirn.** (Bei der Stärke dieser Reaktion spielen auch genetische Faktoren eine grosse Rolle.) Die oxidierten Beta-Amyloide wieder abzubauen, wäre ein erster Schritt zur Heilung, obwohl es anscheinend eher eine Symptombekämpfung als eine Ursachenbehebung wäre (da die Gehirnzellen wahrscheinlich weiterhin A-beta bilden, solange sie unter Stress stehen). Die Forscher der Universität von Süd-Florida erreichten bei Versuchstieren diesen ersten Heilungsschritt mit dem Abbau der Plaque durch den Einsatz hochfrequenter elektromagnetischer Felder.



---

## Studiendesign

Dr. Gary Arendash und seine Kollegen führten zwei Experimente durch:

- In der „**Young adult**“-Studie wurde untersucht, ob hochfrequente, elektromagnetische Felder (EMF) die Entstehung von Alzheimer hemmen kann (siehe Abb. 2).
- In der „**Aged-adult**“-Studie wurde untersucht, ob bereits erkrankte Versuchsmäuse mit EMF geheilt werden können (siehe Abb. 3).

In beiden Studien wurden die Mäuse in folgende Gruppen zu je etwa 6 Tieren eingeteilt:

- **Normale Mäuse** (ohne EM-Bestrahlung)
- **Normale Mäuse mit EM-Bestrahlung**
- **Transgene Mäuse** (mit einem defekten Gen, welches die Bildung von A-beta-Plaques fördert) ohne EM-Bestrahlung
- **Transgene Mäuse mit EM-Bestrahlung**

Die Tiere wurden in kleinen Kästen gehalten und im Falle der elektromagnetischen Bestrahlung ringförmig um eine Antenne angeordnet (siehe Abb. 1). In den Expositionszeiten (siehe Abb. 2 und 3) wurde die Antenne jeweils **am Morgen 1 Stunde** lang und am späten **Nachmittag eine Stunde** lang betrieben. Es wurde ein reales, niederfrequent gepulstes **GSM-Signal (Mobilfunk) bei einer Trägerfrequenz von 918 MHz** verwendet. Die Antenneleistung wurde so eingestellt, dass man eine für den Handygebrauch übliche spezifische Absorptionsrate von etwa **SAR=0.25 W/kg** erreichte [11]. Die exponierten Tiere befanden sich in einem grossen Faraday-Käfig, während die (nicht exponierten) Kontrolltiere in einem Nachbarraum ohne Abschirmungen gehalten wurden. (Anm.: Die Autoren konnten Diagnose-Funk bisher noch keine Angaben zur Hintergrundstrahlung in diesem Raum liefern.) In der „Young-adult“-Studie (Abb. 2) begann die Exposition der jeweiligen Gruppen in einem Alter von 2 ½ Monaten, d.h. zu einem Zeitpunkt, an dem alle Mäuse noch gesund waren. Im weiteren Verlauf wurde zu verschiedenen Zeitpunkten (gemäss Abb.2 und 3) das Gedächtnis der



**Abb. 1:** Die Käfige der exponierten Mäuse wurden rings um eine Antenne

Mäuse anhand einiger **Labyrinth-Versuche** bestimmt, in welchem die Mäuse, im Wasser schwimmend, eine versteckte Plattform finden mussten, um das Wasserbad verlassen zu können. Schwammen sie nach einer bestimmten Anzahl Vorversuche in einen falschen Gang hinein, wurde dies als ein Fehlversuch gewertet.

In der „Aged-adult“-Studie (Abb. 3) begann die Bestrahlung erst im 5. Monat, als die transgenen Mäuse bereits eine eingeschränkte Gehirnleistung offenbarten (siehe Test im 4. Monat).

Nach Abschluss der Versuche wurden an den geopferten Mäusen diverse Messungen wie z. Bsp. der Anteil an A-beta-Plaques im Gehirn durchgeführt (siehe Abb. 4).

## Resultate

In beiden Experimenten zeigte sich, dass die Bestrahlung in den ersten Monaten keinerlei Effekte verursachte, dann jedoch **nach einer gewissen Zeit von etwa 5 bis 7 Monaten die Gehirnleistung der transgenen wie auch der normalen Mäuse stark verbessert werden konnte** (Abb. 2 und 3). Der Effekt war bei den transgenen Mäusen sehr ausgeprägt, aber auch bei den normalen Mäusen immer noch recht deutlich.

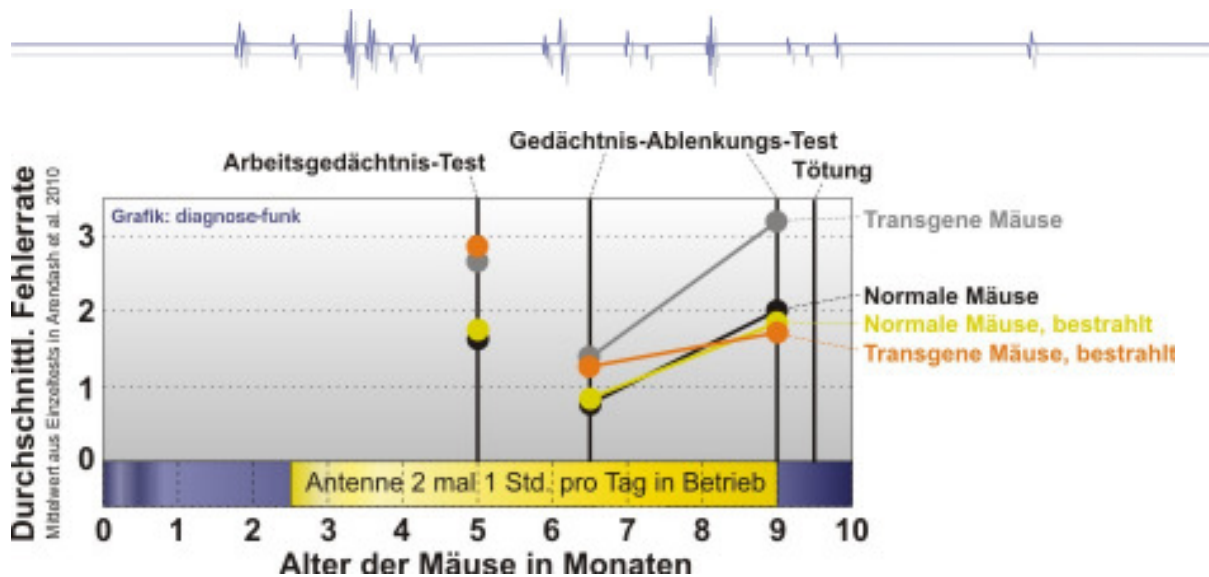


Abb.2: Verlauf und Ergebnisse der „Young-adult“-Studie.

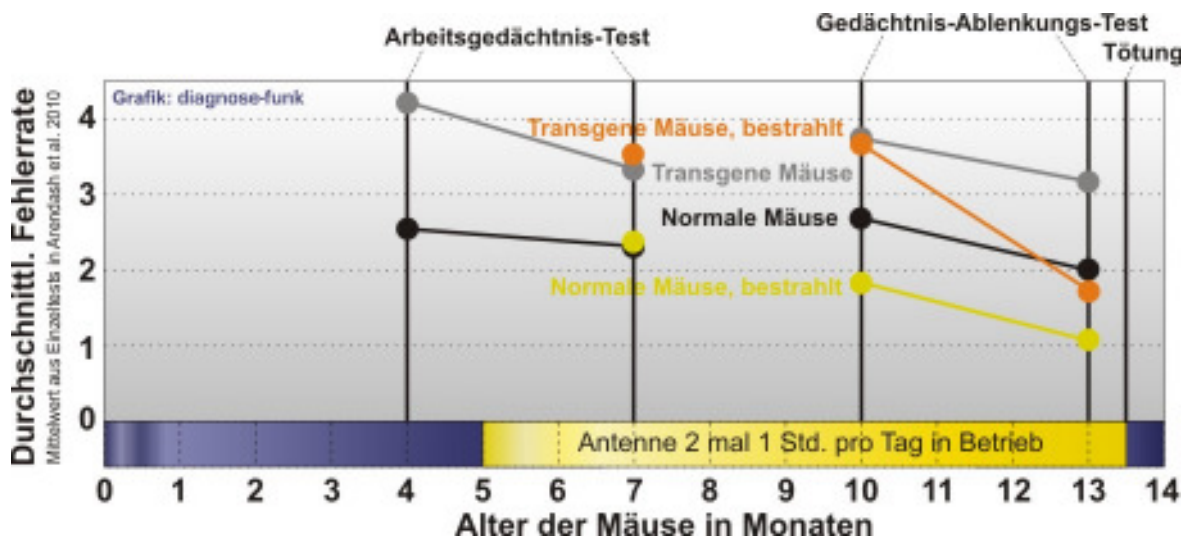


Abb. 3: Verlauf und Ergebnisse der „Aged-adult“-Studie. Unerklärlich ist, wieso die Gedächtnisleistung aller Gruppen mit zunehmenden Alter immer besser wird.

Die Untersuchung der getöteten Tiere zeigte später, dass die **Beta-Amyloid-Plaques bei den bestrahlten, transgenen Mäusen deutlich seltener vorzufinden waren als bei den unbestrahlten transgenen Tieren** (Abb. 4). Der Anteil an wasserlöslichen Beta-Amyloiden, welche vom Körper leichter über die Blutbahn abgeführt werden kann, war bei den bestrahlten Mäusen zudem höher.

### Was sagt die Studie aus?

Die Studie zeigt, dass mit einem GSM-Signal bei 918 MHz die Gedächtnisleistung von gesunden Mäusen wie auch von genetisch defekten „Alzheimer-Mäusen“ über einen

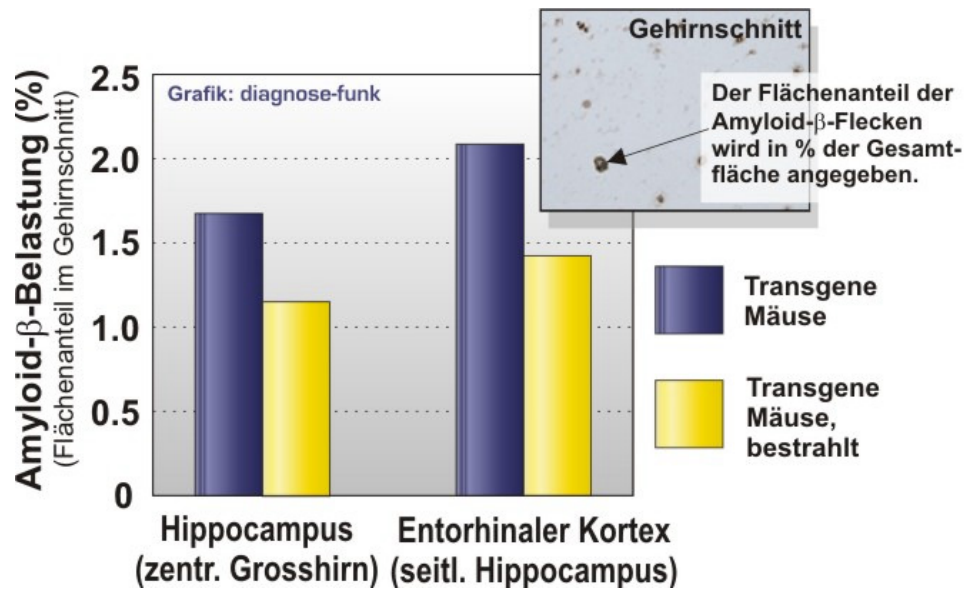
Zeitraum von einigen Monaten verbessert werden kann. Folgende Wirkmechanismen werden von den Autoren zur Erklärung der gefundenen Effekte vermutet:

- Die Strahlung verhindert Beta-Amyloid-Ablagerungen im Gehirn der Mäuse.
- Die Strahlung löst vorhandene Ablagerungen auf, eventuell durch eine Aufschwemmung der Plaque in eine wasserlösliche Form.
- Die Strahlung verstärkt die Durchblutung und schwemmt die Plaque dadurch besser weg.
- Der gemessene Temperaturanstieg im Gehirn der bestrahlten, transgenen Mäuse um bis zu 1°C begünstigt eventuell den Abbau der Plaques.

Zur Klärung dieser Mechanismen sind gemäss Autoren weitere Studien notwendig.

Ebenso müssen diese Ergebnisse in Studien am Menschen verifiziert werden, denn **mit transgenen Mäusen, wie sie hier verwendet wurden, kann lediglich eine verstärkte Bildung von Beta-Amyloid simuliert werden, nicht jedoch eine übermässige**

**Schädigung von Nervenzellen in dem Ausmass, wie sie bei humanen Alzheimer-Patienten typisch ist. Eine hochfrequente Bestrahlung kann jedoch im Fall einer bereits vorhandenen Erkrankung höchstens die Plaque verringern, nicht jedoch**



**Abb. 4:** Ergebnisse der Gehirn-Obduktion. Die Plaque der bestrahlten, transgenen Tiere war deutlich reduziert.

**geschädigte Nervenzellen heilen.** Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die Effekte bei realen Alzheimer-Patienten geringer ausfallen, als die hier gefundenen Effekte am transgenen Versuchstier.

## Das Handy zur Vorsorge...


Ob elektromagnetische Strahlung in einer langjährigen, vorsorglichen Anwendung die Entwicklung von Alzheimer bei Menschen *verhindern* kann, ist aus mehreren Gründen fragwürdig:

- In etlichen Studien wurde bewiesen, dass **elektromagnetische Bestrahlung oxidativen Stress verursacht** (besonders durch die Bildung des freien Radikals Stickstoffmonoxid) und daher **langfristig gesehen potentiell neurotoxisch wirkt**.
- Oxidativer Stress facht die zelluläre Produktion von Amyloid-Beta an [5]. **Der Prozess wird also auf ein schnelleres Aufbau-Abbau-Niveau gebracht.**
- **Eventuell provoziert schwächere Strahlung bereits eine Bildung von Beta-Amyloid bevor es zum hier beschriebenen therapeutischen Effekt kommt.** Falls nur eine relativ starke Strahlung Proteine effizient abbaut, ist es

fraglich, ob der Abbau bei schwächerer Strahlung immer noch schneller vorangeht als ein EMF-provozierter Aufbau.

- Bereits sieben verschiedene Forscherteams konnten eine Öffnung der Blut-Hirn-Membran durch hochfrequente EMF nachweisen [12]. Durch die Öffnung dieser Membran dringen grossmolekulare Proteine ins Gehirn ein. Falls der in dieser Studie gefundene Effekt auf Resonanzen beruht, wäre es **fraglich, ob bei anderen Frequenzen als den hier verwendeten 918 MHz der Abbau der Plaque immer noch schneller voran geht, als der durch die Öffnung der Blut-Hirn-Membran verursachte Aufbau.**

Über die **potentiell schädlichen Wirkungen einer hochfrequenten Bestrahlung** wird in unabhängig finanzierten Studien häufig berichtet [13]. Falls die Medizin eine solche Alzheimer-Therapie unter Anwendung hochfrequenter Strahlung einführen sollte,

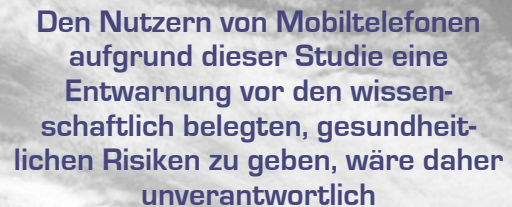


wäre es daher – ähnlich wie bei einer Tumorbehandlung mit Röntgenstrahlen – wichtig, **die Behandlung in einem zeitlich eng begrenzten Rahmen zu halten. Eine**

**„prophylaktische“ Bestrahlung gar über viele Jahre hinweg wäre jedoch ebenso absurd wie eine jahrelange, vorsorgliche Einnahme von hochriskanten Medikamenten.**

## Der schmale Grat

In der Elektrobiologie wurden **seit den 30er Jahren viele Frequenzen** (oder oft Frequenzmuster) **gefunden, welche auf den Menschen im Sinne einer Therapie positiv wirken** [14]. Da unser Organismus durch elektromagnetische Signale gesteuert wird (Bsp. EEG, EKG), kann er auch über solche beeinflusst werden. Offenbar haben die US-Forscher hier ein weiteres, „nützliches“ Frequenzmuster gefunden, welches bei einem spezifischen Krankheitsgeschehen positiv einwirkt. Der Grat zwischen einer positiven und einer negativen Wirkung ist jedoch besonders bei elektromagnetischen Therapien sehr schmal: Er hängt von den verwendeten Frequenzen, Feldstärken und der Dosis (bzw. Dauer) ab. Analog dazu heisst es daher in der Chemie: „Medizin und Gift liegen nahe beieinander“. **Den Nutzern von Mobiltelefonen aufgrund dieser Studie eine Entwarnung vor den wissenschaftlich**



**Den Nutzern von Mobiltelefonen aufgrund dieser Studie eine Entwarnung vor den wissenschaftlich belegten, gesundheitlichen Risiken zu geben, wäre daher unverantwortlich**

**belegten, gesundheitlichen Risiken zu geben, wäre daher unverantwortlich.** Die Studie lässt vor allem auf eines schliessen: Die heutzutage **allgegenwärtige elektro-magnetische Strahlung wirkt effizient auf unseren Körper ein** und bestätigt somit auch die von der Mobilfunkindustrie immer noch hartnäckig bestrittenen nicht-thermischen Effekte, welche bereits ohne eine schädliche Erwärmung des Gewebes auftreten.

## Referenzen

- [1] Arendash GW., Sanchez-Ramos J., Mori T., Mamcarz M., Lin X., Runfeldt M., Wang L., Zhang G., Sava V., Tan J., Cao Ch., „Electromagnetic field treatment protects against and reverses cognitive impairment in Alzheimer’s disease Mice“, J Alzheimers Dis 19: 191, 2010. Engl. Zusammenfassung: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19749402?itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed\\_ResultsPanel.Pubmed\\_RVDocSum&ordinalpos=1](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19749402?itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVDocSum&ordinalpos=1)
- [2] In den restlichen 2 Studien war das Risiko zwar auch erhöht, jedoch statistisch nicht signifikant. Dies wahrscheinlich, weil die „unbelastete“ Kontrollgruppe auch nicht gänzlich unbelastet war. Siehe <http://www.diagnose-funk.org/erkenntnisse/hochspannungsleitungen/hochspannungsleitungen-erhoehen-alzheimer-risiko.html>.
- [3] Abramov E., Dolev I., Fogel H., Ciccotosto G.D., Ruff E., Slutsky I.: „Amyloid- $\beta$  as a positive endogenous regulator of release probability at hippocampal synapses“, Nature Neuroscience 2009 Dec; 12(12): 1567-76..
- [4] Zou K., Gong J.S., Yanagisawa K., Michikawa M.: „A novel function of monomeric amyloid beta-protein serving as an antioxidant molecule against metal-induced oxidative damage“, J Neurosci. 2002 Jun 15;22(12): 4833-41.
- [5] Pratico D., Uryu K., Leight S., Trojanoswki J.Q., Lee V.M.: „Increased lipid peroxidation precedes amyloid plaque formation in an animal model of Alzheimer amyloidosis“, J Neurosci. 2001 Jun 15;21(12):4183-7 und im weiteren auch Smith et al. 1997, Nunomura et al. 2001, Law et al. 2001, de la Monte et al. 2003, und Smith et al. 2000.
- [6] Iacono D., Markesbery W.R., Gross M., Pletnikova O., Rudow G., Zandi P., Troncoso J.C.: „The Nun study: clinically silent AD, neuronal hypertrophy, and linguistic skills in early life“, Neurology 2009 Sep 1;73(9):665-73.
- [7] Huss A., Spoerri A., Egger M., Roeoesli M.: „Residence near power lines and mortality from neurodegenerative diseases: Longitudinal study of the swiss population“, Am J Epidemiol. 2009 Jan 15; 169(2): 167-75.
- [8] Becherif M. & Lippiello P.M.: „Alpha7 neuronal nicotinic receptors: The missing link to understanding Alzheimer’s etiopathology?“, Med Hypotheses 2009 Sep 30.

- 
- [9] D'Inzeo G., Bernardi P., Eusebi F., Grassi F., Tamburello C., Zani B.M.: "Microwave effects on acetylcholine-induced channels in cultured chick myotubes", *Bioelectromagnetics* 9, 1988, pp. 363–372 und desweiteren Bernardi et al. 1989.
- [10] Auszug aus: Warnke, Ulrich (1997) „Der Mensch und die 3. Kraft. Elektromagnetische Wechselwirkungen; Zwischen Stress und Therapie“. 2. Auflage. Popular Academic Verlagsgesellschaft, Saarbrücken. Es wurden magnetische Impulse mit einer Grundfrequenz von 210 Hz und einer Taktung von 20 Hz und 7.2 Hz bei 0.1 bis 1 mikroTesla appliziert. Eine aktuelle Studie zu oxidativem Stress bei hochfrequenter Strahlung wäre z. Bsp. Xu S. et al.: „Exposure to 1800 MHz radiofrequency radiation induces oxidative damage to mitochondrial DNA in primary cultured neurons“, *Brain Res.* 2009 Oct 29.
- [11] Obwohl die Wasserflaschen in den Käfigen Strahlung absorbieren, wurden die exponierten Mäuse sehr wahrscheinlich immer noch weitaus stärker bestrahlt als die Mäuse der Kontrollgruppe. (Für ein sinnvolles Studiendesign kommt es lediglich auf eine Belastungsdifferenz an.)
- [12] Die 14 Studien der 7 Teams sind: Frey et al. 1975, Oscar & Hawkins 1977, Albert 1979, Albert & Kerns 1981, Neubauer et al. 1990, Lange & Sedmak 1991, Persson et al. 1992, Salford et al. 1994, Persson et al. 1997, Fritze et al. 1997, Schirmacher et al. 1998, Schirmacher et al. 2000, Salford et al. 2003, Eberhardt et al. 2008. (Wobei die meisten Experimente bei athermischen Feldstärken durchgeführt wurden.)
- [13] Gemäss Studien unabhängiger Forscher birgt hochfrequente elektromagn. Strahlung ein Risiko für eine grosse Palette an Krankheiten - besonders für solche, die durch oxidativen Stress gefördert werden (wie z. Bsp. Krebs, Gehirnschlag oder grauer Star).
- [14] Erwin Schliephake, *Kurzwellentherapie*, 1. Auflage 1932, Jena.  
Paul Liebesny, *Kurz- und Ultrakurzwellen, Biologie und Therapie*, Berlin, Wien, 1935