

# Neues aus der Wissen

**Die folgenden Beiträge beziehen sich auf neuere wissenschaftlicher Originalarbeiten zur Wirkung hochfrequenter Felder der Mobilfunks. Die Auswahl der Publikationen ist vom Autor Prof. Roland Glaser selbst getroffen und durch sein subjektives Urteil der Relevanz bestimmt.**

- In der Abt. für Krebs-Biologie des Radiologisch-Onkologischen Zentrums der Washington Universität wurden Versuche zu möglichen genotoxischen Wirkungen hochfrequenter Felder (835,62 MHz FDMA, 847.74 MHz CDMA, 0,6 W/kg) auf Zellkulturen durchgeführt. Man verwendete dabei ein für solche Tests üblichen C3H 10T1/2-Zell-Transformations Assay. Weder unbehandelte, noch mit ionisierender Strahlung (4,5 Gy) vorbehandelte Zellen zeigten als Folge einer 7-tägigen Befeldung und der üblichen 42-tägigen Kultivierung Anomalien, die auf einen Hochfrequenz-Einfluss schließen lassen [Roti, J. L. R., Malyapa, R. S., Bisht, K. S., Ahern, E. W., Moros, E. G., Pickard, W. F., and Straube, W. L.: Neoplastic transformation in C3H 10T1/2 cells after exposure to 835.62 MHz FDMA and 847.74 MHz CDMA radiations. Radiation Research 155 (2001) 239-247].

- Eine wesentlich intensivere Befeldung verwendete eine Gruppe des Ctr. Environm. Radiat. Toxicology der Universität Texas. Hier wurden Blutzellen (Lymphozyten) von gesunden Probanden entnommen und während 24 Stunden einer Frequenz von 834,62 MHz (SAR-Wert: 4,4-5,0 W/kg) ausgesetzt. Auch hier konnten nach 48 bis 72 Stunden Kultur in den Zellen keine Anomalien festgestellt werden (Mikronuklei, Chromosomenfragmente, Doppelkernigkeit). Als Positiv-Kontrollen wurde ein Teil der Zellen an Stelle der HF-Befeldung, mit einer Gammastrahlung von 1,5 Gy behandelt. In diesem Fall traten solche Veränderungen mit hoher Signifikanz auf [Vijayalaxmi, Pickard, W. F., Bisht, K. S., Leal, B. Z., Meltz, M. L., Roti, J. L. R., Straube, W. L., and Moros, E. G.: Cytogenetic studies in human blood lymphocytes exposed in vitro to radiofrequency radiation at a cellular telephone frequency (835.62 MHz, FDMA). Radiation Research 155 (2001) 113-121].

- Es erschien wieder eine Arbeit der finnischen Gruppe um Koivisto und Krause. In zwei Versuchsserien wurden Probanden 30 bzw. 60 Minuten GSM-Signalen (902 MHz, 217 Hz gepulst, Mobiltelefon mit 0,25 W Leistung in 4 cm Entfernung) ausgesetzt. Im Doppelblindversuch wurden folgende mögliche Symptome erfasst: Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Hautreize, Hautrötungen, Wärmegefühl. Für keines dieser Symptome konnte ein Unterschied zwischen befeldeten und unbefeldeten Personen gefunden werden [Koivisto, M.; Haarala, C.; Krause, C. M.; Revonsuo, A.; Laine, M., and Hamalainen, H.: GSM phone signal does not produce subjective symptoms. Bioelectromagnetics. 2001; 22(3):212-215].

# schaft

- Nach einer Publikation vom Vorjahr ist in der gleichen Zeitschrift eine weitere Publikation einer russischen Gruppe über den Einfluss eines 902,4 MHz Feldes geringer Intensität ( $0,06 \text{ mW/cm}^2$ ) auf das Elektroenzephalogramm menschlicher Probanden erschienen. Während in der Vorjahres-Arbeit Unterschiede im wachen Zustand gefunden werden konnten, bezieht sich die Folge-Arbeit auf das Schlaf-EEG. Leider ist die Arbeit sowohl bezüglich Dosimetrie als auch statistischer Auswertung nicht sehr aussagekräftig [Lebedeva, N. N., Sulimov, A. V., Sulimova, O. P., Kotrovskaya, T. I., and Gailus, T. Cellular phone electromagnetic field effects on bioelectric activity of human brain. *Critical Reviews in Biomedical Engineering* 28 (2000) 323-337 ; Die gleichen Autoren: Investigation of brain potentials in sleeping humans exposed to the electromagnetic field of mobile phones. *Crit. Rev. Biomed. Engin.* 29 (2001) 125-133].

- In einem Doppelblindversuch im Institut für Arbeits- und Umweltmedizin der Universität München wurden 8 männliche Studenten in einer speziellen Expositions-kammer einer 4 stündigen Befeldung mit GSM-modulierten Feldern (900 MHz) ausgesetzt. Jede Person absolvierte 20 Sitzungen mit Exposition bzw. Sham-Exposition. Das zirkular polarisierte Feld mit einer mittleren Flächenleistungsdichte von  $1 \text{ W/cm}^2$  wurde durch eine Antenne emittiert, die sich 10 cm hinter dem Kopf des Probanden befand. Es konnte kein Einfluss auf die Konzentration von Melatonin, Kortisol, Neopterin und Immunglobulin A (sIgA) im Speichel der Probanden während, und mehrere Stunden nach der Befeldung nachgewiesen werden [Radon, K.; Parera, D.; Rose, D. M.; Jung, D., and Vollrath, L: No effects of pulsed radio frequency electromagnetic fields on melatonin, cortisol, and selected markers of the immune system in man. *Bioelectromagnetics.* 2001; 22(4):280-287].

- Eine Gruppe der Washington University ging in einem umfangreichen Tierexperiment (insgesamt 900 Sprague-Dawley-Ratten) der Frage nach, ob gepulste oder unmodulierte 860 MHz Felder hoher Intensität (mittl. SAR im Gehirn  $1 \text{ W/kg}$ ) bei Langzeitbefeldung (6 Stunden/Tag, 5 Tage/Woche, vom 2. bis 24. Lebensmonat) die durch ein spezielles Kanzerogen (Äthylnitrose-Harnstoff) induzierte Entwicklung von Hirntumoren beeinflussen. Verschiedene Kombinationen der Befeldungsart, Konzentration des Kanzerogens, einschließlich Kontrollgruppen wurden getestet, indem 15 Gruppen zu je 60 Tieren untersucht wurden. Es konnte kein signifikanter Einfluss weder gepulster, noch kontinuierlicher Felder dieser Art auf die Promotion der entstehenden Tumoren weder im Gehirn, noch im Rückenmark gefunden werden. Ein schwacher Trend könnte auf eine Erhöhung der Geschwindigkeit der Tumor-Entstehung im Falle gepulster Felder bei der Verwendung der höchsten Konzentration des Kanzerogens hinweisen. Dies kann jedoch ein insignifikantes Zufallsresultat sein, da die Irrtumswahrscheinlichkeit 14 % beträgt [Zook, B. C. and Simmens, S. J.: The effects of 860 MHz radiofrequency radiation on the induction or promotion of brain tumors and other neoplasms in rats. *Radiat. Research.* 2001; 155(4):572-583].

Wissenschaft

- Bemerkenswert ist die bisher umfangreichste epidemiologische Untersuchung über eine mögliche Korrelation zwischen Krebserkrankung und Handy-Nutzung, die kürzlich in Dänemark durchgeführt wurde. Nach Sichtung von 723.000 Anmeldungen dänischer Mobilfunkteilnehmer zwischen 1982 und 1995 wurden nach Eliminierung von Firmenanmeldungen etc. 420.095 Personen als Kohorte erfasst. 7,1 % davon nutzten ihr Handy seit mindestens drei Jahren. Die Auswertung erfolgte unter Nutzung des dänischen Krebsregisters. In dieser Kohorte traten insgesamt 3.391 Krebsfälle auf, während 3.825 zu erwarten waren. Die Verminderung beruhte zum Teil auf einer Verminderung der Anzahl von Lungenkrebsfällen (rauchen Handy-Nutzer weniger?). Trotzdem lagen die Inzidenzen für Speicheldrüsen-Krebs (0,72), Leukämie (0,97), Hirn- und sonstige neuronale Tumoren (0,95) unter 1,0, obgleich natürlich davon nicht signifikant verschieden. Die Autoren schließen: diese erste landesweite Inzidenz-Studie unterstützte nicht die Hypothese wonach die Nutzung eines Mobiltelefons das gehäufte Auftreten von Tumoren im Hirn oder der Speicheldrüsen, sowie von Leukämie oder anderen Arten von Krebs verursache. Einschränkend ist natürlich zu vermerken, dass sich die Technik dieser Geräte und damit auch die Expositionsart der Nutzer im Verlaufe dieser Periode geändert hat [Johansen, C., Boice, J. D., McLaughlin, J. K., and Olsen, J. H.: Cellular telephones and cancer - A nationwide cohort study in Denmark. J. National Cancer Institute 93 (2001) 203-207].

- In einer kurzen Übersichtsarbeit äußert sich M. H. Repacholi von der WHO über Gesundheitsrisiken des Mobilfunks, wobei er sich auch auf eine WHO-Publikation des Vorjahres bezieht. Seine zusammenfassende Schlussfolgerung lautet: „Keine der neueren Einschätzungen komme zu dem Schluss, dass die Exposition durch Radio-Frequenzen von Mobiltelefonen oder Basisstationen zu nachteiligen gesundheitlichen Folgen führt.“ Er räumt allerdings ein, dass es noch Erkenntnislücken gibt, die es in den nächsten 3-4 Jahren zu schließen gilt. Nachdrücklich warnt der Autor davor, durch unbegründete Einführung von Vorsorge-Werten die international empfohlenen wissenschaftlich fundierten Grenzwerte zu unterlaufen. Die derzeit geltenden Grenzwerte würden voll ausreichen, um die gefahrlose Nutzung des Mobilfunks zu garantieren [Repacholi, M. H.: Health risks from the use of mobile phones. Toxicology Letters 120 (2001) 323-331].