

# ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

19. Jahrgang / Nr. 9

www.elektrosmogreport.de

September 2013

## Hochfrequenzwirkung

### Keine Meningeome durch HF, aber andere Tumoren

**Vier Schwedische Wissenschaftler haben eine weitere Fall-Kontroll-Studie mit Tumor-Patienten durchgeführt, die den Zusammenhang zwischen Nutzung von Mobil- oder Schnurlostelefonen und der Erkrankung beleuchten sollte. Die Hirntumor-Diagnose wurde jeweils zwischen 2007 und 2009 gestellt. Die Ergebnisse bestätigen frühere Ergebnisse, dass kein erhöhtes Risiko für Meningeome besteht. Das lässt den Schluss zu, dass auch die anderen Ergebnisse, nämlich erhöhte Risiken für Gliome und Akustikusneurinome, bestätigt werden, da dieselbe Methodologie angewandt wurde.**

Meningeome sind langsam wachsende, mit ca. 30 % die häufigsten gutartigen Hirntumore bei älteren Menschen, die nur selten bösartig werden. Sie kommen doppelt so häufig bei Frauen vor wie bei Männern, das ist möglicherweise hormonell bedingt. Die IARC-Einstufung der Mobilfunkstrahlung als möglicherweise Krebs erregend beim Menschen beruht zum großen Teil auf Ergebnissen von Hardells Arbeitsgruppe, die in einer Fall-Kontroll-Studie ein erhöhtes Risiko für Gliome und Akustikusneurinome gefunden hatte. Die IARC-Arbeitsgruppe fand die Hinweise bei Meningeomen und anderen Hirntumorarten als nicht ausreichend für eine Einstufung, da es zu wenige Studien gibt, die mehr als 10 Jahre umfassen. Nach 2003 stiegen in Schweden die Mobilfunknutzung und die Strahlenbelastung stark an und die Nutzungsdauer war höher, deshalb wurde diese neue Fall-Kontroll-Studie zu gutartigen Hirntumoren durchgeführt. In den 1980er Jahren verbreitete sich die analoge Funktechnologie, Anfang der 1990er Jahre gab es GSM als 2. Generation (2G), ab 2003 UMTS als 3. Generation (3G) und jetzt die 4. Generation, dazu die Schnurlostelefone. In Schweden werden mehr Mobiltelefone als schnurgebundene Geräte benutzt.

Aus dem Krebsregister wurden 814 Frauen und Männer aus ganz Schweden zwischen 18 und 75 Jahren in die Studie einbezogen (von gesamt 1039 laut Krebsregister), bei denen zwischen 2007 und 2009 ein Hirntumor diagnostiziert wurde. Alle Tumoren wurden histologisch bestätigt. Die Strahlenbelastung wurde mit einem Fragebogen ermittelt. Ergebnisse zu Akustikusneurinomen werden separat veröffentlicht, die anderen Tumorarten waren zu wenig vertreten, daher ist keine statistische Auswertung möglich. Als Kontrollen wurden passende Personen aus dem Melderegister ausgewählt. Die unexponierte Gruppe benutzte keine drahtlosen Telefone oder weniger als ein Jahr vor der Diagnose. Die Latenzperioden waren unterteilt in 1–5, 5–10, 10–15, 15–20, 20–25 und > 25 Jahre. Die kumulative Gesprächsdauer wurde eingruppiert in > 39–405, 406–1091, 1092–2376 und > 2376 Stunden. Außerdem wurde die

Dosisbeziehung hergestellt, ein Abgleich mit Geschlecht, Alter, Jahr der Diagnose und sozio-ökonomischem Status (4 Kategorien). Weitere Faktoren wie Größe und Lage des Tumors wurden berücksichtigt und die Änderung des Tumorumfanges wurde normalisiert mit Volumen pro Jahr der Latenz und pro 100 Stunden der kumulativen Gesprächsdauer.

Von den 920 Fällen mit gutartigen Tumoren beantworteten 814 (88 %) den Fragebogen, 255 Männer und 559 Frauen. Bei den Kontrollen antworteten 564 Männer und 804 Frauen (85 %). Das mittlere Alter betrug 56 Jahre bei den Krebsfällen (21–75, Median 58) und 55 Jahre für alle Kontrollen (19–75, Median 58). Für die Meningeom-Fälle betrug das mittlere Alter 57 Jahre (23–75, Median 59).

Die Hauptergebnisse dieser Studie zeigen keinen Zusammenhang bei Funktelefonen mit Meningeomen, nur bei analogen Telefonen bei Nutzung 20–25 und > 25 Jahre leicht erhöht, aber statistisch nicht signifikant. Auch die Seite des Tumors in Bezug auf die Seite, an der das Telefon gehalten wird, zeigte keine statistisch signifikanten Auffälligkeiten, ebenso keine zwischen den Geschlechtern. Ein statistisch signifikanter Trend ergab sich bei steigender kumulativer Nutzung von 2G- und 3G-Mobiltelefonen sowie Schnurlostelefonen. Bei der Tumorgröße gab es keine Signifikanz. Zu bedenken ist: Wenn drahtloses Telefonieren das Tumorwachstum beschleunigt, könnte der Tumor schneller entdeckt werden.

In der früheren Studie von 1997–2003 waren die Hauptnutzer von Mobiltelefonen 30–54 Jahre alt (Männer ab 30 und Frauen ab 35). Deshalb wurden hier Personen von 18–75 Jahren einbezogen (die Interphone-Studie hatte nur 30–59 Jahre untersucht). Ein weiterer Vorteil dieser Studie ist die hohe Rücklaufquote bei Fällen und Kontrollen (88 % bzw. 85 %), ähnlich hoch wie bei der früheren Studie (88 bzw. 89 %). Bei der Interphone-Studie betrug die Quoten nur 78 bzw. 53 %, dadurch könnte es zu einer Unterschätzung des Risikos gekommen sein. Die Grenzen der Studie: Es gibt fast keine unexponierten Personen mehr, fast jeder nutzt eine Art von Funktelefonen, außerdem haben fast alle mehrere Arten von Technologien, d. h. Generationen von Geräten genutzt. Von ionisierenden

## Weitere Themen

### Hochspannungsleitungen und Schulkinder, S. 2

Erhöhte niederfrequente Felder in einer Grundschule wirken sich auf die geistige Leistungsfähigkeit der Kinder aus.

### Laborgeräte und Thrombozytenaktivität, S. 2

Die Gerinnungsparameter werden durch Magnetrührer signifikant beeinflusst.

### EMF-Gefahren in der „ZEIT“, S. 3

In einem Beitrag werden bewusst seit langem bekannte wissenschaftliche Ergebnisse ignoriert.

der Strahlung weiß man, dass nach Therapien Latenzperioden bei der Entstehung von Meningeomen von bis zu 35 Jahren liegen können, je nach Dosis.

Diese Studie liefert vorläufig keine Beweise für Meningeome durch drahtlose Telefone. Damit werden frühere Ergebnisse bestätigt, die keinen eindeutigen Zusammenhang diesbezüglich gezeigt hatten. Diese Daten unterstreichen die Ergebnisse für Gliome und Akustikusneurinome, für die das Risiko in der früheren Studie erhöht war, da dieselbe Methodologie angewandt wurde. Anzeichen für ein erhöhtes Meningeom-Risiko fand sich in der höchsten kumulativen Gruppe, was aber nicht bestätigt wird durch signifikanten Anstieg des Risikos mit der Latenzzeit. Betrachtet man die lange Latenzzeit bei ionisierender Strahlung, ist es zu früh für eine endgültige Beurteilung des Risikos durch nicht-ionisierende Strahlung. Weitere Untersuchungen nach längerer Nutzung der drahtlosen Telefone sind wünschenswert.

**Quelle:** Carlberg M, Söderqvist F, Mild KH, Hardell L (2013): Meningioma patients diagnosed 2007–2009 and the association with use of mobile and cordless phones: a case-control study. *Environmental Health* 12, 60–69

### Niederfrequenzwirkung

## Hochspannung beeinträchtigt Hirnleistung bei Kindern

**Eine chinesische Forschergruppe hat in 2 Grundschulen untersucht, welche Auswirkungen die ständig einwirkenden Felder einer 500-kV-Hochspannungsleitung auf die Hirnleistung der Kinder haben. Die Schüler der näher an der Hochspannungsleitung liegende Schule hatten signifikant schlechtere Punktzahlen bei 2 der 4 Reaktions-, Geschicklichkeits- und Erinnerungstests.**

Die IARC hat niederfrequente Felder als mögliche Karzinogene eingestuft, nachdem Studien vermehrt Fälle von Kinderleukämie festgestellt hatten. Mit dieser Studie sollte untersucht werden, ob die Hirnfunktionen durch erhöhte Felder beeinträchtigt sind. Da Kinder sich physiologisch und psychologisch in der Entwicklung befinden und ihr Nervensystem andere bioelektrische Eigenschaften hat, sind sie empfindlicher gegenüber elektromagnetischen Feldern als Erwachsene. Schüler von 2 Schulen (Schule A und B), die in unterschiedlichem Abstand zu Hochspannungsleitungen am Stadtrand derselben Stadt liegen, durchliefen 4 Tests (etwa 40 Schüler in jeder Klasse, 9–13 Jahre alt, 225 in Schule A und 212 in Schule B). Die Umweltbedingungen sind ähnlich in beiden Schulen (gute Luftqualität, keine Verschmutzung durch Industrie). Mittels Fragebogen wurden die Wohn- und Einkommensverhältnisse, Gesundheit, Auskünften über Hochspannungsleitungen und Trafo-Stationen in der Umgebung (bis 500 m Entfernung), nach elektrischen Geräten im Haus, wo sie stehen und wie oft sie benutzt werden, erfasst. Die Fragebögen wurden von Eltern bzw. Betreuern ausgefüllt. Die in den Schulen am Computer verblindet durchgeführten 4 Tests mit den Kindern beurteilten Reaktionsgeschwindigkeit und Geschicklichkeit.

Die Messungen ergaben mittlere elektrische Feldstärken von 0,417 (0,016–2,919) in Schule A, in Schule B 1,34 (0,522–3,93) V/m, das sind statistisch signifikante Unterschiede. Auch die Magnetfelder waren in Schule B signifikant höher als in Schule A (Durchschnitt 0,028 bzw. 0,2  $\mu$ T, höchste Werte 0,072 und 0,36  $\mu$ T). Fast die Hälfte der Magnetfeldmessungen in Schule B ergaben Werte zwischen 0,2 und 0,4  $\mu$ T. Die Schüler hatten in beiden Schulen etwa gleiche Daten bei BMI, Alter, Geschlecht, Nationalität, Haushaltseinkommen, Compu-

terspielen, Passivrauchen und Energieversorgung. Die Dauer des Wohnaufenthalts war signifikant unterschiedlich in beiden Schulen, aber alle lebten im jetzigen Haushalt mehr als 2 Jahre, die meisten seit der Geburt. Über 90 % lebten dort seit mehr als 5 Jahren. Beide Gruppen hatten ähnliche Expositionen zu Hause durch Hochspannungsleitungen, Trafo-Stationen, Standort des Bettes in der Nähe von Klimaanlage oder Kühlschränken, elektrische Geräte, Computer und Mobiltelefone. Die Tests ergaben nach Abgleich der anderen Einflussfaktoren für Schule A höhere Punktzahlen als Schule B außer bei einem Test. Ältere Schüler und Jungen erreichten höhere Punktzahlen als jüngere bzw. Mädchen. Häufigerer Umgang mit Computerspielen und bessere Schlafqualität hingen signifikant mit höheren Punktzahlen zusammen. Die geringeren Punktzahlen in Schule B könnten darauf hinweisen, dass die höheren Felder einen signifikanten Einfluss auf die Funktionen des Nervensystems und auf das Verhalten haben.

Dies ist die erste Untersuchung dieser Art bei Kindern, die ergab, dass Kinder in einer Schule, die näher an einer Hochspannungsleitung liegt, schlechtere Punktzahlen erreichen. Nach Bereinigung der möglichen Einflussfaktoren zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen höheren Feldern und niedrigerer Punktzahl, d. h. geringere motorische und sensorische Funktionen der Schüler. Trotz einiger Einschränkungen – nur Schüler bestimmter Klassen, keine Kenntnisse über Nicht-Teilnahme mancher Schüler, nur Punktmessungen in den Schulen und keine in den Haushalten, kleine Fallzahlen und man nicht weiß, ob alle Kinder die Fragen richtig verstanden haben –, deuten die Ergebnisse darauf hin, dass es einen signifikanten Zusammenhang zwischen der EMF-Exposition durch Stromleitungen und den schlechten Ergebnisse der Tests gibt. Langzeitig einwirkende Felder haben negative Auswirkungen auf die Hirnleistung der Kinder. Insgesamt besuchen nur wenige Schüler Schulen, die nahe an Hochspannungsleitungen liegen, aber für diese Schüler könnte ein Gesundheitsrisiko bestehen. Zur Klärung sind weitere Untersuchungen nötig.

**Quelle:** Huang J, Tang T, Hu G, Zheng J et al. (2013): Association between Exposure to Electromagnetic Fields from High Voltage Transmission Lines and Neurobehavioral Function in Children. *PLoS ONE* 8 (7), e67284; doi:10.1371/journal.pone.0067284

### Grundlagenforschung

## Magnetrührer beeinflussen Thrombozytenfunktionen

**Wenn die Thrombozytenfunktion im Labor getestet wird, kommt ein Magnetrührer zum Einsatz. An Blutproben von Freiwilligen konnte gezeigt werden, dass bei 12 von 14 untersuchten Parametern der Magnetrührer das Ergebnis signifikant beeinflusst. Mögliche Schlussfolgerung: Thrombozyten sind Angriffspunkte für elektromagnetische Felder.**

Dass elektromagnetische Felder mit biologischen Systemen reagieren, ist seit langem bekannt, z. B. dass Enzymaktivitäten und Calcium-Konzentrationen im Zellinnern verändert werden. Nur wenige Studien gibt es zum Einfluss der Felder auf die Blutstillungsvorgänge bei Verletzungen, d. h. die Funktion der Thrombozyten (Blutplättchen, die im Blut für die Gerinnung – die Aggregation zuständig sind. Das ist die Verklumpung der Thrombozyten mit weiteren Blutbestandteilen wie die Fibrinfäden, die netzartig die Wunde überziehen. Fast alle Untersuchungen im Labor werden mit elektrischen Geräten durchgeführt; sind immer elektromagnetische Felder vorhan-