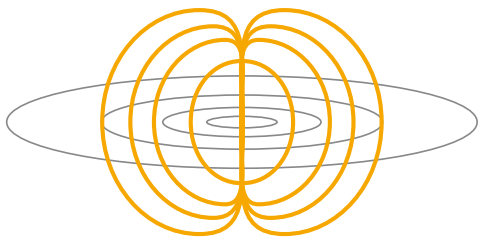


H. Merzenich, M. Blettner, J. Schüz

# Studie zum Leukämierisiko für Kinder in der Umgebung von starken Radio- und Fernsehsendern



*Kinder, die in der Umgebung starker Fernseh- und Radiosender leben, haben kein erhöhtes Risiko an Leukämie zu erkranken. Das ist das Ergebnis einer Studie, die das Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI) der Universität Mainz im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) durchgeführt hat.*

## Wie häufig ist Leukämie im Kindesalter und was sind mögliche Ursachen?

Die Daten des Deutschen Kinderkrebsregisters zeigen, dass in Deutschland von insgesamt 13,0 Millionen Kindern im Alter unter 15 Jahren jährlich etwa 1800 an Krebs erkranken. Häufigste Erkrankungsgruppen sind dabei die Leukämien mit einem Anteil von 34% (Kaatsch und Spix, 2004; GEKID, 2006).

Die Ursachen von Leukämien im Kindesalter sind auch heute noch weitgehend unklar. Als gesicherter umweltbedingter Risikofaktor für Leukämien im Kindesalter gilt allein die ionisierende, also die radioaktive Strahlung. Diese Tatsache wurde in Japan bestätigt, als nach der Explosion von Atombomben ein steiler Anstieg der Häufigkeit von Leukämien festgestellt wurde. Kinder, die in utero oder während der frühen Kindheit ionisierenden Strahlen ausgesetzt werden, haben ebenfalls ein erhöhtes Leukämierisiko (Pui 1995, Schüz 2002). Andere Umwelteinflüsse wie Pestizide in der Landwirtschaft werden auch verdächtigt, Leukämien im Kindesalter zu verursachen. Inzwischen hat sich für die meisten Umweltfaktoren gezeigt, dass selbst wenn ein schwacher Zusammenhang mit dem Auftreten von Leukämien im Kindesalter nicht ausgeschlossen werden kann, der Anteil dadurch verursachter Fälle doch eher gering ist (Schüz et al., 2002). Deswegen geht die Suche nach potentiellen kausalen Faktoren weiter.

## Elektromagnetische Felder in unserer Umwelt

Der Einsatz der Funktechnologie in Rundfunk und Fernsehen und die Zunahme der Nutzung von Mobilfunk und schnurlosen Telefonen ist eng mit der Zunahme der Exposition des Menschen gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (HF-EMF) verbunden. Aufgrund dieser Zunahme werden HF-EMF und deren Bedeutung für die menschliche Gesundheit seit einigen Jahren intensiv und kontrovers diskutiert. Hochfrequente Felder (30 kHz bis 300 GHz) werden in Abhängigkeit von der Frequenz vom Körper absorbiert und die eingestrahelte Energie vorwiegend in Wärme umgewandelt. Dadurch auftretende Temperaturerhöhungen im Körper oder in Teilbereichen des Körpers werden als Auslöser für mögliche gesundheitliche Beeinträchtigungen diskutiert

(NLGA, 2002). Die Strahlung von Radio- und Fernsehsendern unterscheidet sich dabei von der Mobilfunkstrahlung in erster Linie durch Frequenz und Modulation. Die Sendeleistung von Radio- und TV-Sendern liegt im Bereich von wenigen Watt bis zu mehreren hundert Kilowatt pro Sender. Alle Sender auf einem Sendeturm zusammen können unter Umständen eine Leistung von mehr als einem Megawatt aufweisen. Diese Sendeleistung ist somit deutlich höher als diejenige von Mobilfunkbasisstationen. Das bedeutet, dass um solche Radio/TV-Sendetürme ein viel größeres Gebiet exponiert ist und in der näheren Umgebung höhere Expositionen auftreten als im näheren Umkreis einer Mobilfunkbasisstation.

## Elektromagnetische Felder als Risikofaktor für die Gesundheit?

Die Bedeutung von HF-EMF für das Erkrankungsrisiko exponierter Populationen in der Umgebung von Sendestationen von Radio und Fernsehen ist unklar. In bislang fünf Studien im Umkreis von Sendeanlagen wurden Krebserkrankungen im Kindesalter betrachtet. Diese Studien fanden in der Umgebung von Sendetürmen auf Oahu, Hawaii (Maskarinec et al., 1994), in Australien (North Sydney) (Hocking et al., 1996), in Großbritannien (Dolk et al., 1997), Italien (Michelozzi et al., 2002) und Südkorea statt (Park et al., 2004). Bei allen Studien ergaben sich auf den ersten Blick Hinweise auf ein häufigeres Auftreten von Leukämieerkrankungen im Nahbereich der Sender.

Insgesamt wird die Aussagekraft der zitierten Studien jedoch maßgeblich begrenzt durch den sog. ökologischen Studienansatz. Es konnten also keine individuellen Belastungen einzelner Personen gegenüber HF-EMF berücksichtigt werden. Vielmehr beruht die Expositionsschätzung in diesen Studien auf der Distanz eines kleinräumigen Gebietes (z.B. einer Gemeinde) zum Sender, wobei für alle Häuser dieses Gebietes unisono die gleiche Expositionstärke angenommen wird. Die Exposition gegenüber HF-EMF durch einen Sender hängt aber nicht nur von der Entfernung zum Sender ab, sondern wird von weiteren Faktoren beeinflusst, zum Beispiel dem jeweiligen Gelände (Berge, Täler, Bebauung) oder der Antennenausrichtung.

## Leukämierisiko für Kinder in der Umgebung von starken Radio- und Fernsehsendern

Im Mittelpunkt der so genannten KiSS-Studie (Kindliche Leukämien und Expositionen in der Umgebung von hochfrequenten Sendestationen) stand die Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Leukämierisiko bei Kindern und der Exposition gegenüber HF-EMF in der Umgebung leistungsstarker Sendestationen von Radio und TV gibt.

Es handelte sich um eine Fall-Kontroll-Studie, bei der erkrankte Kinder mit gesunden Kontrollpersonen verglichen werden. Dabei wurden insgesamt 1959 Kinder im Alter von 0 bis 14 Jahren eingeschlossen, die zwischen 1984 und 2003 erstmalig an einer Leukämie erkrankten (so genannte Fälle) und im Umkreis von 16 Mittelwellen-Sendern und 8 UKW/TV-Sendern Westdeutschlands leben bzw. gelebt haben. Die Daten hierzu stammen aus dem Deutschen Kinderkrebsregister (Mainz). Für jeden Fall wurden drei nicht an Krebs erkrankte Kontrollkinder zufällig aus der Bevölkerung bestimmt. Übereinstimmungskriterien für die Kontrollkinder waren Geschlecht und Alter, Senderregion und Meldezeitpunkt, d.h. die Kontrollkinder mussten zum Zeitpunkt der Diagnosestellung des Falles das gleiche Lebensalter haben, der Wohnort des Kontrollkinds zum Diagnosezeitpunkt des Falles musste in einer Gemeinde liegen, die zur Senderregion des Fallkinds gehörte.

Wesentliches Element der aktuellen Studie war die individuelle Expositionsschätzung für jedes Fallkind und jedes Kontrollkind gegenüber HF-EMF. Die Expositionsschätzung bezog sich auf den Zeitpunkt ein Jahr vor der Diagnose des Fallkinds. Die Schätzung der Exposition erfolgte mit Rechenverfahren zur Feldstärkeprognose, wobei mit Hilfe von Betreiberdaten zur Sendeleistung und Senderkonfiguration für jede Wohnadresse die hier wirksame Feldstärke berechnet wurde. Eine Überprüfung der berechneten Feldstärken mit unabhängig gemessenen Feldstärken ergab eine gute Übereinstimmung (Schmiedel et al. 2008). Die Feldstärkeberechnung liefert eine deutliche Verbesserung im Vergleich zur alleinigen Verwendung der Distanz zwischen Sendeanlage und Wohnung, worauf fast alle früheren Studien beruhten.

## Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Es zeigte sich kein Zusammenhang zwischen der Exposition gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern, wie sie in der Umgebung von Radio- und Fernsehsendern auftreten, und dem Risiko für Leukämien im Kindesalter. Auch eine getrennte Analyse nach Sendertyp – also zwischen den Mittelwellen- und den UKW/TV-Sendern – zeigte keinen Zusammenhang zwischen Exposition und dem Erkrankungsrisiko. Das Ergebnis gilt für die Jahre 1983 bis 1991 ebenso wie für die Jahre 1992 bis 2002 – entsprechend dem Zeitraum vor bzw. nach der großflächigen Einführung des Mobilfunks.

Die KiSS-Studie beruht auf einem im Vergleich zu früheren Studien verbesserten Studienansatz, insbesondere durch die individuelle Abschätzung der Exposition. Die Ergebnisse der Studie schwächen somit auffällige Befunde von früheren Studien stark ab (Schüz und Ahlboom 2008). Da Expositionen durch Mobilfunk-Basisstationen in der Regel unterhalb der hier untersuchten Expositionen von Rundfunk- und Fernsehsendern liegen, kann auch davon ausgegangen werden, dass Mobilfunk-Basisstationen kein Risiko in Bezug auf Kinderleukämie darstellen.

Der Abschlussbericht zur Studie ist kostenfrei auf den Internetseiten des Bundesamtes für Strahlenschutz abrufbar:

[http://www.emf-forschungsprogramm.de/forschung/epidemiologie/epidemiologie\\_abges/epi\\_015.html](http://www.emf-forschungsprogramm.de/forschung/epidemiologie/epidemiologie_abges/epi_015.html)

Die wissenschaftlichen Publikationen zur Studie sind bereits veröffentlicht (Merzenich et al. 2008) oder zur Veröffentlichung akzeptiert (Validierung des Expositionsmaßes: Schmiedel et al. 2008).

## Weitere Informationen

Dr. Hiltrud Merzenich (Studienkoordinatorin)  
Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie  
und Informatik (IMBEI)

Johannes Gutenberg Universität Mainz, 55101 Mainz  
E-Mail: merzenich@imbei.uni-mainz.de

### Literatur

Dolk H, Shaddick G, Walls P, et al. (1997a): Cancer Incidence Near Radio and Television Transmitters in Great Britain, I. Sutton Coldfield Transmitter, *Am J Epidemiol* 145, 1-9.

Dolk H, Elliot P, Shaddick G, Walls P, Thakrar B (1997b): Cancer Incidence Near Radio and Television Transmitters in Great Britain, II. All High Power Transmitters, *Am J Epidemiol* 145, 10-17.

GEKID, Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland Hrsg. (2008): Krebs in Deutschland- Häufigkeiten und Trends. 5. Ausgabe, Saarbrücken.

Hocking B, Gordon JR, Grain HL, Hatfield GE (1996): Cancer incidence and mortality and proximity to TV towers. *Med J Aust* 165, 601-5.

Kaatsch P, Spix C (2008): Jahresbericht 2006/07 (1980-2006) des Deutschen Kinderkrebsregisters. Universität Mainz.

Maskarinec G, Cooper J, Szygert L (1994): Investigation of increased incidence in childhood leukemia near radio towers in Hawaii: preliminary observations. *J Environ Pathol Toxicol Oncol* 13, 33-7.

Merzenich H, Schmiedel S, Bennack S, et al. (2008). Childhood Leukemia in Relation to Radio Frequency Electromagnetic Fields in the Vicinity of Television and Radio Broadcast Transmitters. *American J Epidemiol* 168(10):1169-78.

Michelozzi P, Capon A, Kirchmayer U, et al. (2002): Adult and childhood leukemia near a high-power radio station in Rome, Italy. *Am J Epidemiol* 155, 1096-103.

NLGA, Niedersächsisches Landesgesundheitsamt (Hrsg). Gesundheitliche Auswirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern auf die Bevölkerung in Niedersachsen – Bestandsaufnahme und Machbarkeitsüberlegungen. Hannover 2002.

Park SK, Ha M, Im HJ (2004): Ecological study on residences in the vicinity of AM radio broadcasting towers and cancer death: preliminary observation in Korea. *Int Arch Occup Environ Health* 77, 387-394.

Pui CH (1995): Childhood leukemias. *N Engl J Med* 332, 1618-1630.

Schmiedel S, Brüggemeyer H, Philipp J et al. (2008). An evaluation of exposure metrics in an epidemiologic study on radio and television broadcast transmitters and the risk of childhood leukemia. *Bioelectromagnetics*, accepted for publication

Schüz J. Leukämien im Kindesalter und die Rolle von Umwelteinflüssen bei deren Entstehung. *Umweltmed Forsch Prax* 2002;7(3):309-320.

Schüz J, Ahlbom A. Exposure to electromagnetic fields and the risk of childhood leukaemia: a review. *Radiation Protection Dosimetry* October 16, 2008 doi 10.1093/rpd/ncn270.