

Strahlentelex mit ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

8. Jahrgang / Nr. 2

nova-Institut

Februar 2002

Epidemiologie

Zunahme von Fehlgeburten

Kalifornische Wissenschaftler haben in einer großen epidemiologischen Studie mit 1.000 schwangeren Frauen nahezu eine Verdopplung der Fehlgeburten-Rate ermittelt, wenn sie erhöhten Spitzenwerten elektromagnetischer Felder ausgesetzt waren. Die Schwelle für ein erhöhtes Risiko lag bei etwa 1,6 Mikrottesla. Die durchschnittliche Magnetfeldexposition war dagegen nicht mit der Fehlgeburtenrate assoziiert.

Die Studie von Dr. De-Kun Li und seinen Kollegen vom Kaiser-Stiftung-Forschungsinstitut in Oakland hat in Kalifornien bereits zur Initiierung von öffentlichen Anhörungen geführt, auf der die Ergebnisse diskutiert werden sollen. Bisherige Studien zum Zusammenhang von niederfrequenten Magnetfeldern und Fehlgeburten hatten überwiegend keinen Einfluss ermittelt. Allerdings waren bisher durchschnittliche Expositionen betrachtet worden und keine Expositionsspitzen.

Methode

Die Forscher nahmen Kontakt zu allen Frauen des „Kaiser Permanente Medical Care Program“ im Einzugsgebiet des Kreises San Franzisko auf, die einen positiven Schwangerschaftstest aufwiesen und deren Schwangerschaft bisher nicht länger als 10 Wochen dauerte. Das Kaiser Permanente Medical Care Program ist mit 8,1 Millionen Mitgliedern die größte US-amerikanische sogenannte Gesundheitspflegeorganisation (HMO, Health Maintenance Organisation), eine Art Krankenkasse mit medizinischen Einrichtungen. Alle Frauen wurden von einem ausgebildeten Interviewer ausführlich hinsichtlich möglicher Risiken für eine spontane Fehlgeburt und anderen möglichen Einflussfaktoren befragt. Insgesamt wurden 30 solcher Faktoren berücksichtigt. Alle Teilnehmerinnen wurden zudem gebeten, über einen Zeitraum von 24 Stunden ein Gerät zur Messung der elektromagnetischen Feld-Exposition zu tragen, einen EMDEX-II-Meter, und ein Tagebuch über ihre Aktivitäten zu führen. Der verwendete EMDEX-II-Meter maß Breitband-Magnetfelder (40 - 500 Hertz) und harmonische Magnetfelder (100 - 800 Hertz). Später wurden mittels medizinischer Datenbanken, ärztlicher Unterlagen und Telefonbefragungen die Ergebnisse der Schwangerschaften ermittelt.

Die Studie fand zwischen dem Oktober 1996 und dem Oktober 1998 statt. Insgesamt wurden 2.729 geeignete Frauen identifiziert. Von diesen stimmten zunächst 1.380 der Studienteilnahme zu. 969 Teilnehmerinnen beendeten die Studie und gingen in die vorliegende Datenanalyse ein.

Ergebnis

Eine durchschnittliche Magnetfeldexposition über 0,3 μ T (Mikrottesla) war nicht mit einer erhöhten Fehlgeburtenrate assoziiert (relatives Risiko: 1,2; 95 %-KI: 0,7 - 2,2).

Das Risiko, eine spontane Fehlgeburt zu erleiden, war jedoch erhöht, wenn die Schwangeren einem maximalen elektromagnetischen Feld über 1,6 μ T ausgesetzt waren (siehe Abbildung). Die Fehlgeburtenrate bei Frauen mit maximalen Expositionen unter 1,6 μ T betrug 10,7 % und stieg bei Expositionen über 1,6 μ T auf 18,4 % an. Auch nach Berücksichtigung anderer möglicher Einflussfaktoren blieb diese 80-prozentige Zunahme bestehen, so dass sich relatives Risiko von 1,8 ergab, mit einem 95 %-Konfidenzintervall von 1,2 bis 2,7.

Das Risiko, eine frühe Fehlgeburt zu erleiden, war noch etwas größer. Es lag bei 2,2 (95 %-KI: 1,2 - 4,0). Noch höhere relative Risiken ergaben sich für „anfällige“ Frauen, die bereits früher Fehlgeburten erlitten hatten oder Probleme hatten, schwanger zu werden (relatives Risiko: 3,1; 95 %-KI: 1,3 - 7,7). In einer Analyse, bei der alle Frauen ausgeschlossen worden waren, die angaben, dass ihre Aktivitäten am Tag der Messung nicht ihren typischen Aktivitäten entspreche, wurde für Expositionen über 1,6 μ T ein relatives Risiko von 2,9 ermittelt (95 %-KI: 1,2 - 4,0), für frühe Fehlgeburten von 5,7 (2,1 - 15,7) und für anfällige Frauen von 4,0 (1,4 - 11,5). Dies ist ein Hinweis darauf, dass der wirkliche Einfluss der elektromagnetischen Felder unter der Annahme einer 80-prozentigen Zunahme eher unter- als überschätzt wird.

Frühere Studien

a) Fehlgeburten und Bildschirmarbeit

Einige Studien waren Ende der achtziger bzw. Anfang der neunziger Jahre vor allem der Frage nachgegangen, ob Schwangere, die an Computerbildschirmen arbeiteten, einem erhöhten Fehlgeburtenrisiko ausgesetzt sind. Einige Untersuchungen zeigten erhöhte Raten an Fehlgeburten (Ericson 1986, Goldhaber 1988, Lindbohm 1992). So verglichen Wissenschaftler des Instituts für berufliche Gesundheit in Helsinki (Finnland) 191 Frauen, die spontane Fehlgeburten erlitten hatten mit 394 Kontroll-Frauen. Die Arbeit an Bildschirmen war nicht mit einem erhöhten Fehlgeburtenrisiko verbunden (Lindbohm 1992). Allerdings waren Frauen, die an Bildschirmen mit hoher Exposition an niederfrequenten Feldern arbeiteten, gefährdet.

Andere, größere Untersuchungen fanden kein erhöhtes Risiko (Bryant 1989, Nielsen 1990, Windham 1990, Schnorr 1991). So ergab beispielsweise eine amerikanische Studie mit 882 Schwan-

Weitere Themen

Erster EMVU-Sachverständiger in NRW, S. 3

Bundesweit gibt es bislang erst wenige Sachverständige für Elektromagnetische Verträglichkeit. Auch in NRW wurde nun einer benannt.

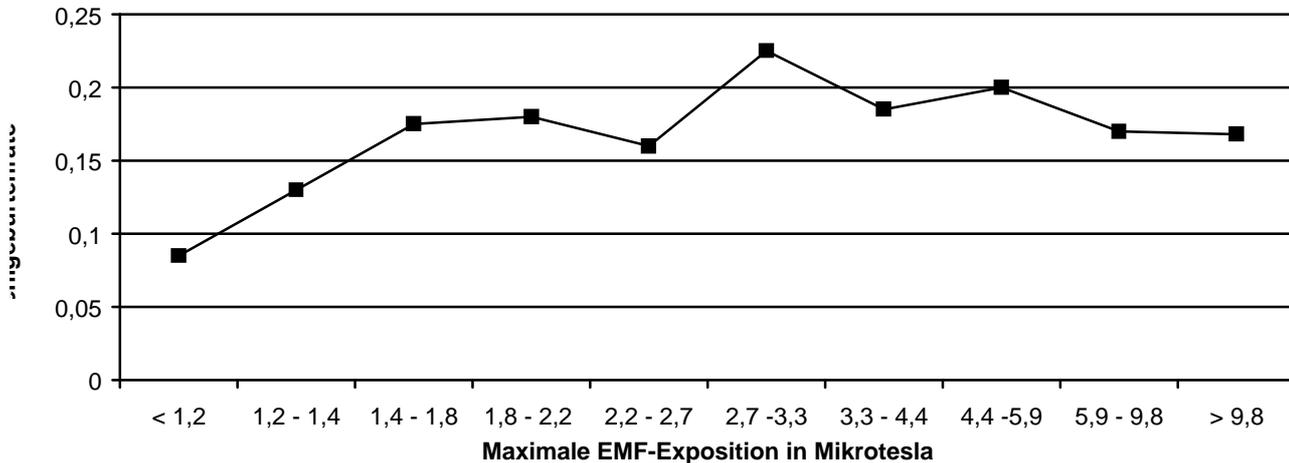
Statt Novellierung Forschungsgelder, S. 4

Es wird keine Novellierung der Elektrosmogverordnung geben. Im Gegenzug sind die UMTS-Betreiber eine Anzahl von Selbstverpflichtungen eingegangen und haben den EMF-Forschungsetat um 8,5 Millionen Euro aufgestockt.

geren ein unverändertes Risiko für Fehlgeburten bei fehlender Bildschirm-Exposition im Vergleich mit unterschiedlichen Expositionsintensitäten (Schnorr 1991). Eine Metaanalyse der bis 1993 insgesamt neun durchgeführten Untersuchungen gelangte zu dem Ergebnis, dass es kein „relevantes Risiko für ein ungünstiges Schwangerschaftsergebnis als Ergebnis einer Exposition mit Bildschirmen gibt“ (Parazzini 1993). Eine weitere Übersicht aus dem Jahre 1994 bestätigte diese Einschätzung (Delpizzo 1994). Eine jüngere Übersicht aller Studien zu diesem Thema, bei der auch

unveröffentlichtes Material analysiert wurde, aus dem Jahre 2000 gelangte zu dem Ergebnis, dass die vorliegenden Daten „unsere Schlussfolgerung unterstützen, dass Bildschirmarbeit für die meisten Frauen in modernen Büros nicht ihre Exposition mit elektromagnetischen Feldern oder ihr Risiko für Fehlgeburten erhöht. Das Fehlgeburtenrisiko für Frauen mit hohem Arbeitsstress oder an älteren Bildschirmen mit hohen Emissionen (niederfrequente EMF > 0,3 μ T) bleibt jedoch unklar“ (Marcus 2000).

**Spontane Fehlgeburtenrate
in Abhängigkeit von der maximalen EMF-Exposition**



b) Fehlgeburten und niederfrequente EMF-Exposition in der Wohnung

Eine amerikanische Studie fand, dass Frauen, die in Wohnungen mit durchschnittlichen Magnetfeldern oberhalb von 0,2 μ T oder mit einem ungünstigen Verkabelungs-Code lebten, keinem erhöhten Fehlgeburtenrisiko ausgesetzt waren (Savitz 1994). In einer kleinen finnischen Studie mit 89 Frauen, die eine Fehlgeburt erlitten hatten, und 102 Kontrollen fanden sich bei den betroffenen Frauen fünfmal so häufig mittlere Magnetfelder über 0,2 μ T (Juutilainen 1993). Die Autoren raten allerdings wegen der sehr geringen Fallzahl hochexponierter Frauen (7 Frauen mit Fehlgeburten, 2 Kontrollen) zu einer zurückhaltenden Bewertung.

c) Fehlgeburten und die Verwendung von Heizdecken

Eine Studie aus dem Jahre 1998, die den Zusammenhang zwischen der Verwendung von elektrischen Heizdecken und Wasserbetten und Fehlgeburten bei 2.967 Frauen untersuchte, fand einen schwachen Zusammenhang für frühe Fehlgeburten (Belanger et al. 1998). Allerdings war der Zusammenhang nicht dosisabhängig und nach Berücksichtigung von möglichen Störvariablen nicht mehr signifikant. Die Autoren folgerten daher, dass ihre Ergebnisse nicht die These unterstützten, nach der eine erhöhte niederfrequente EMF-Exposition mit einer vermehrten Fehlgeburtenrate assoziiert sei. Eine kürzlich publizierte Studie fand keinen Zusammenhang zwischen der Verwendung von Heizdecken in der frühen Schwangerschaft und Fehlgeburten (Lee 2000).

Diskussion

Die kalifornische Studie stellt die bisher aufwändigste Studie zum Zusammenhang zwischen elektromagnetischen Feldern und Fehlgeburten dar. Die Magnetfeldexposition aller schwangeren Teilnehmerinnen wurde einen Tag lang gemessen, so dass die realen Expositionen erfasst wurden. Zudem gaben die Frauen an, ob ihre täglichen Aktivitäten am Tage der Messungen typisch für ihre Aktivitäten war. Die durchschnittliche Magnetfeldexposition war nicht mit einem erhöhten Risiko verbunden. Allerdings führten hohe Maximalexpositionen zu einer deutlichen Zunahme der Fehlgeburtenrate. Diese Rate war besonders erhöht für frühe Fehlge-

burten und bei anfälligen Frauen, die schon früher Fehlgeburten erlitten hatten. Die Autoren stellten fest, dass die Frauen hinsichtlich anderer möglicher Einflussfaktoren recht gleichmäßig verteilt waren, so dass die Berücksichtigung solcher Einflüsse die ermittelten relativen Risiken nicht relevant veränderten. Eine Fehlklassifizierung der Frauen wird von den Autoren ebenfalls ausgeschlossen, so dass das Ergebnis als robust zu bezeichnen sei. Dr. David Savitz von der Universität von North Carolina in Chapel Hill äußerte sich in einem Interview allerdings eher skeptisch zur Möglichkeit, dass Magnetfelder die Fehlgeburtenrate beeinflussen würden (zitiert nach: Ananthaswamy 2002). Schließlich sei wie in früheren Studien die durchschnittliche Magnetfeldexposition ohne Einfluss gewesen. Die in der aktuellen Studie gefundene Beziehung könne auch auf anderen Ursachen beruhen. Beispielsweise könne es sein, dass Frauen mit einer gesunden Schwangerschaft häufiger an Übelkeit litten, daher mehr zu Hause blieben und geringer Magnetfeld-exponiert seien. Auch Dr. Michael Braken, Epidemiologe an der Yale-Universität, zeigte sich nicht überzeugt: „Es gibt viele Arten, diese Felder zu messen, und man kann sich vorstellen, dass wenn man es ausreichend häufig tut, man dann auch positive Assoziationen finden wird“ (zitiert nach: Ananthaswamy 2002).

Diese Studie wird nicht nur in den USA zu Diskussionen Anlass geben. Die Anmerkungen von Savitz und Braken werden eine Verdoppelung des Fehlgeburtenrisikos nicht so einfach beiseite schieben können. Vor allem für Frauen, die bereits ein erhöhtes Fehlgeburtenrisiko aufweisen, wird sich die Frage stellen, ob elektromagnetische Felder möglicherweise einen weiteren relevanten Risikofaktor darstellen. Da die vorliegende Studie die erste Untersuchung darstellt, die der Frage nach dem Einfluss von Expositionsspitzen nachging, wird erst eine vergleichbar gestaltete Folgestudie Sicherheit geben können.

Dr. med. Franjo Grotenhermen
Redaktion Elektromog-Report

Literatur

1. Ananthaswamy A. Electrical appliances linked to miscarriage. News Scientist, 10. Januar 2002.

2. Belanger K, Leaderer B, Hellenbrand K, Holford TR, McSharry J, Power ME, Bracken MB. Spontaneous abortion and exposure to electric blankets and heated water beds. *Epidemiology* 1998;9(1):36-42.
3. Bryant HE, Love EF. Video display terminal use and spontaneous abortion risk. *Int J Epidemiol* 1989;18:132-138.
4. Delpizzo V. Epidemiological studies of work with video display terminals and adverse pregnancy outcomes (1984-1992). *Am J Ind Med* 1994;26(4):465-480.
5. Ericson A, Kallen B. An epidemiological study of work with video screens and pregnancy outcome: II. A case-control study. *Am J Ind Med* 1986;9(5):459-475.
6. Goldhaber MK, Polen MR, Hiatt RA. The risk of miscarriage and birth defects among women who use visual display terminals during pregnancy. *Am J Ind Med* 1988;13(6):695-706.
7. Juutilainen J, Matilainen P, Saarikoski S, Laara E, Suonio S. Early pregnancy loss and exposure to 50-Hz magnetic fields. *Bioelectromagnetics* 1993;14(3):229-236.
8. Lee GM, Neutra RR, Hristova L, Yost M, Hiatt RA. The use of electric bed heaters and the risk of clinically recognized spontaneous abortion. *Epidemiology* 2000;11(4):406-415.
9. Li DK, Odouli R, Wi S, Janevic T, Golditch I, Bracken TD, Senior R, Rankin R, Iriye R. A Population-based prospective cohort study of personal exposure to magnetic fields during pregnancy and the risk of miscarriage. *Epidemiology* 2002;13(1):9-20.
10. Lindbohm ML, Hietanen M, Kyyronen P, Sallmen M, von Nandelstadh P, Taskinen H, Pekkarinen M, Ylikoski M, Hemminki K. Magnetic fields of video display terminals and spontaneous abortion. *Am J Epidemiol* 1992;136(9):1041-1051.
11. Marcus M, McChesney R, Golden A, Landrigan P. Video display terminals and miscarriage. *J Am Med Womens Assoc* 2000;55(2):84-88, 105.
12. Nielsen CV, Vrandt LPA. Spontaneous abortion among women using video display terminals. *Scand J Work Environ Health* 1990;16:323-328.
13. Parazzini F, Luchini L, La Vecchia C, Crosignani PG. Video display terminal use during pregnancy and reproductive outcome - a meta-analysis. *J Epidemiol Community Health* 1993;47(4):265-268.
14. Savitz DA, Ananth CV. Residential magnetic fields, wire codes, and pregnancy outcome. *Bioelectromagnetics* 1994;15(3):271-273.
15. Schnorr TM, Grajewski BA, Hornung RW, Thun MJ, Egeland GM, Murray WE, Conover DL, Halperin WE. Video display terminals and the risk of spontaneous abortion. *N Engl J Med* 1991;324(11):727-733.
16. Windham GC, Fenster L, Swan SH, Neutra RR. Use of video display terminals during pregnancy and the risk of spontaneous abortion, low birthweight, or intrauterine growth retardation. *Am J Ind Med* 1990;18(6):675-688.

Technik/Politik

Erster EMVU-Sachverständiger in NRW ernannt

Bundesweit gibt es bislang erst wenige EMVU-Sachverständige. Als im April 2000 in Oberbayern die ersten zwei EMVU-Sachverständigen im süddeutschen Raum öffentlich bestellt und beeidigt wurden, stieg die Zahl auf bundesweit vier Sachverständige - die zwei weiteren waren in Bremen und Wilhelmshaven ansässig (vgl. Elektromog-Report, Mai 2000). Inzwischen gibt es bundesweit ca. 10 EMVU-Sachverständige, davon 5 von den Industrie- und Handelskammern (IHK) Bestellte.

Am 31. Januar 2002 wurde Dr. Peter Nießen, Diplomphysiker und EMF-Experte am nova-Institut, vor der Industrie- und Handelskammer zum ersten öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für EMVU in Nordrhein-Westfalen ernannt (herzlichen Glückwunsch!). Da bislang noch keine Standards für die Prüfung

festgeschrieben sind, mussten bisherige Gutachten eingereicht und verschiedene Expertenschulungen und mündliche Prüfungen absolviert werden. Seine Tätigkeit ist nicht auf NRW beschränkt.

Was unter dem Begriff „EMVU“ zu verstehen ist, wird bundesweit unterschiedlich gehandhabt. Ursprünglich wurde der Begriff von „EMV“ abgeleitet. EMV bedeutet „Elektromagnetische Verträglichkeit“ und bezieht sich auf die Verträglichkeit zwischen elektrischen bzw. elektronischen Geräten, so z.B. zwischen Handy und Radio. Das angehängte „U“ steht für Umwelt und EMVU wurde dann Abkürzung für „Elektromagnetische Umweltverträglichkeit“ verwendet, die vor allem die Wirkungen der Felder auf die belebte Umwelt meint.

Für die IHK Köln steht das angehängte „U“ für Umfeld, und EMVU bedeutet hier „Elektromagnetische Umfeldverträglichkeit“, wobei Umfeld sowohl die Beeinflussung der belebten Umwelt (Mensch, Tier, Pflanze) als auch die von Menschen geschaffenen Umwelt umfasst, wie z.B. die verstärkte Korrosion an Rohrleitungen durch Einwirkung magnetischer Wechselfelder.

Politik

Statt Novellierung der Elektromog-Verordnung: Selbstverpflichtung der Industrie und Forschungsgelder

Nun ist es offiziell: Unter der jetzigen Regierung wird es keine Novellierung der 26. BImSchV geben, keine neuen Grenzwerte und auch keine Vorsorgewerte. Die UMTS-Lizenznehmer haben alle Hebel in Bewegung gesetzt, um eine Verschärfung der jetzigen Regelungen zu verhindern, die den Aufbau der UMTS-Netze deutlich aufwendiger und teurer gemacht hätte. Im Gegenzug sind die UMTS-Betreiber eine Reihe von (unverbindlichen) Selbstverpflichtungen eingegangen und haben den EMF-Forschungsetat um 8,5 Mio. Euro aufgestockt.

Seit Jahren wurde eine Novellierung der 26. Bundesimmissionschutzverordnung - im Volksmund auch „Elektromogverordnung“ genannt - diskutiert und vorbereitet. Im Sommer 1999 hatte Umweltminister Trittin zum Bürgerforum Elektromog nach Bonn geladen, um alle Seiten zur geplanten Novellierung zu hören. Während es nur noch um den geeigneten Zeitpunkt der Novellierung zu gehen schien, wurde hinter den Kulissen das gesamte Reformvorhaben für unbestimmte Zeit auf Eis gelegt. Letzte öffentliche Schützenhilfe gaben dann die jüngsten Empfehlungen der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK), die nach eingehender Sichtung der bislang vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse keinen Anlass zur Verschärfung der derzeit gültigen Grenzwerte sieht (vgl. Elektromog-Report, Januar 2002).

Aufbau der UMTS-Netze im Konflikt mit schärferen gesetzlichen Regelungen

Laut Erfassung der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) gab es im Mai 2001 in Deutschland 52.545 Basisstationen für GSM- und E-Netze mit insgesamt 164.040 Antennen, die auf 39.690 Standorte verteilt waren. Die UMTS-Betreiber (Universal Mobile Telecommunications System) planen zunächst ca. 15.000 zusätzliche Standorte für die insgesamt benötigten 40.000 neuen Mobilfunkstationen. Über die Hälfte der UMTS-Antennen sollen voraussichtlich an bestehenden GSM-Standorten Platz finden.

Da die GSM/D-Netz-Lizenzen frühestens Ende 2009 erlöschen und die E-Plus- bzw. Viag-Interkom-Lizenzen sogar erst 2012 bzw.