

Strahlentelex mit ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

7. Jahrgang / Nr. 6

nova-Institut

Juni 2001

Epidemiologie

Leukämieraten bei Schweizer Bahnbeschäftigten

Mit hohen elektromagnetischen Feldern belastete Angestellte der schweizerischen Bahn wiesen leicht erhöhte Leukämie-Todesraten auf, während die Häufigkeit von Todesfällen durch Gehirntumoren keine solche Assoziation aufwies. Dies ist das Ergebnis einer neuen Studie der Universität Bern, die in der Mai-Ausgabe des *American Journal of Epidemiology* veröffentlicht wurde.

C. E. Minder und D. H. Pfluger vom Institut für Sozial- und Präventivmedizin verglichen die krebbsbedingten Todesraten schweizerischer Bahnangestellter aus vier Berufskategorien, Linien-Lokomotivführer (n = 6.879), Verschiebebahnhof-Lokomotivführer (n = 1.314), Zugbegleiter (n = 5.720) und Stationsvorsteher (n = 4.157), die erheblich unterschiedlichen beruflichen Magnetfeld-Expositionen ausgesetzt waren. Insgesamt wurden 18.070 Personen aus den Jahren 1972 bis 1993 in die Studie eingeschlossen. Sie arbeiteten im Mittel seit 1958 und waren durchschnittlich 33 Jahre bei der Bahn beschäftigt.

Insgesamt wurden im Beobachtungszeitraum 98 bösartige Erkrankungen des blutbildenden und lymphatischen Systems (vor allem Leukämien) sowie 23 Hirntumoren beobachtet. Die Linien-Lokomotivführer, die die fahrplanmäßigen Züge fahren, wiesen die größten Expositionen mit den in der Schweiz gebräuchlichen 16 $\frac{1}{3}$ -Hz-Feldern auf (siehe Tabelle 1). Dann folgen die Lokomotivführer, die auf Verschiebebahnhöfen arbeiten. Die geringsten Expositionen wiesen Stationsvorsteher auf. Es wurde die kumulative Exposition in Mikrotesla-Jahren und der Zeitanteil, in der die Beschäftigten einer beruflichen Tätigkeit mit Magnetfeldern über 10 Mikrotesla ausgesetzt waren, ermittelt (siehe Tabelle 1).

Die Linienlokomotivführer wiesen das größte Risiko auf, an einer Leukämie zu sterben (RR: 2,44), gefolgt von den Verschiebebahnhoflokomotivführern (siehe Tabelle 2). Die erhöhten Risiken erreichten wegen der geringen Fallzahl allerdings keine statistische Signifikanz. Die Autoren stellten fest, dass nicht nur die am höchsten exponierten Gruppen das höchste Risiko aufwiesen, sondern dass auch innerhalb der vier Expositionsgruppen Personen, mit der höchsten Exposition das höchste Risiko aufwiesen. Dies ist ein weiterer Hinweis auf eine Dosis-Wirkungsbeziehung. Die Studie stützen nach Ansicht der Autoren die Hinweise auf eine Assoziation zwischen EMF-Exposition und Leukämieentstehung. Die beste Schätzung für diese Beziehung sei eine Zunahme der Todesfälle um 1 Prozent für jedes μ T-Jahr kumulativer Exposition im Thorax-Bereich.

Das Risiko, an einem Hirntumor zu sterben, war bei den Verschiebebahnhöfenlokomotivführern und den Zugbegleitern am größten. Die Autoren halten es für möglich, dass die beiden Berufsgruppen einer gemeinsamen Expositionsursache ausgesetzt seien, die Gehirn-

tumoren verursache. Es sei unwahrscheinlich, dass elektromagnetische Felder allein für diese Erhöhung verantwortlich seien.

Tabelle 1: Expositionen der vier Berufsgruppen

Beruf und Jahr der Exposition	Mittlere Exposition (T-Jahre)	% der Zeit mit Expositionen > 10 T
Linien-Lokführer		
1960	17,9	29,5
1990	25,9	47,5
Verschiebebahnhof-Lokführer		
1960	13,4	9,7
1990	13,4	9,7
Zugbegleiter		
1960	1,9	2,2
1990	3,3	3,6
Stationsvorsteher		
1960	0,6	0,0
1990	1,0	0,0

Tabelle 2: Relative Risiken und 95%-Konfidenzintervalle für die vier Berufsgruppen. Die Stationsvorsteher stellen die Referenzgruppe dar mit einem relativen Risiko von jeweils 1.

Krebsart	Berufsgruppe		
	Linien-Lokführer	Verschiebeb.-Lokführer	Zugbegleiter
Leukämien	2,44 (0,97-6,11)	2,00 (0,50-8,07)	1,09 (0,39-3,05)
Hirntumoren	1,02 (0,23-4,55)	5,06 (1,21-21,2)	2,67 (0,75-9,62)

David A. Savitz von der Universität von North Carolina meint in einem Kommentar zur Studie, dass die Ergebnisse nur eine mäßige Unterstützung für einen Zusammenhang zwischen EMF-Exposition und Leukämie gäben. Es lägen bereits einige hochwertige frühere Studien mit großen Fallzahlen vor, und es bestehe wenig Anlass zu der Vermutung, dass weitere Studien zu neuen Einsichten führten. Angesichts des Fehlens eines biologischen Mechanismus, der eine solche Assoziation erklären könne, stoße eine

Weitere Themen

Elektrifizierung und Kinderleukämie, S. 2

Es bestehen deutliche Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen dem Beginn der Elektrifizierung zu Beginn des 20. Jahrhunderts und dem Anstieg der Kinderleukämieraten im zweiten bis vierten Lebensjahr.

CSU für niedrigere Mobilfunk-Grenzwerte, S. 4

Der Umweltausschuss des Bayerischen Landtags fordert auf Antrag der CSU Verbesserungen bei den Strahlenschutzvorschriften für Basisstationen.

„Blackbox-Epidemiologie“ im Falle der elektromagnetischen Felder offenbar an ihre Grenzen, da sie trotz hoher finanzieller Mittel bisher zu keiner befriedigenden Lösung des Themas geführt habe.

Literatur:

- Minder CE, Pfluger DH. Leukemia, brain tumors, and exposure to extremely low frequency electromagnetic fields in Swiss railway employees. Am J Epidemiol 2001;153(9):825-835.
- Savitz DA. Invited commentary: electromagnetic fields and cancer in railway workers. Am J Epidemiol 2001;153(9):836-838.

Epidemiologie

Geschichte der Elektrifizierung und Kinderleukämie

Zwei amerikanische Epidemiologen haben einen starken historischen Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen dem Beginn der Elektrifizierung in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts und dem Anstieg der Kinderleukämieraten im zweiten bis vierten Lebensjahr ermittelt.

Samuel Milham und Eric Ossiander vom Gesundheitsministerium des Staates Washington weisen in der März-Ausgabe der Zeitschrift Medical Hypotheses darauf hin, dass in den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts in Großbritannien und etwas später in den Vereinigten Staaten eine deutliche Zunahme der Kinderleukämie bei Kindern zwischen dem zweiten und vierten Lebensjahr auftrat. Bereits 1961 hatten Court Brown und Doll vermutet, dass ein „neues leukämogenes Agens“ zunächst 1920 in Großbritannien und später in den USA aufgetreten sei, ohne einen konkreten Verdacht formulieren zu können.

Milham und Ossiander sind nun der Ansicht, dass dieser Anstieg zu bis zu 60 Prozent auf die damals einsetzende Elektrifizierung zurückzuführen sei. Der im Vergleich mit Großbritannien später entwickelte Anstieg in den USA basiere auf der verzögerten Elektrifizierung in den ländlichen Gegenden und auf Farmen. Die Todesrate für Kinderleukämie nahm in den USA von 2 pro 100.000 im Jahre 1920 auf 6-8 pro 100.000 in den 50er bis 60er Jahren zu (siehe Abbildung).

In den Jahren 1928-32 nahmen in den USA die Todesfälle durch Kinderleukämie in Staaten mit einer Elektrifizierungsrate von mehr als 75 Prozent mit dem Lebensalter zu, während Staaten mit einer Elektrifizierung unter 75 Prozent einen abnehmenden Trend mit dem Lebensalter zeigten ($p = 0,009$). In den Jahren 1949-51

zeigten alle Staaten einen Peak der Leukämiersterblichkeit für 2- bis 4-Jährige (siehe Abbildung). Im Alter von 0-1 war die Leukämiersterblichkeit nicht mit der Elektrifizierung assoziiert. Im Alter zwischen 2 und 4 gab es eine Zunahme um 24 Prozent (95%-Vertrauensbereich: 8 - 41 %) für eine 10prozentige Zunahme der mit Elektrizität versorgten Wohnungen. Der Peak basiere nahezu ausschließlich auf einer bestimmten Leukämieform, der akuten lymphoblastischen Leukämie (ALL).

Die Entwicklung dieses Kinderleukämie-Peaks für 2- bis 4-Jährige sei auch in anderen Ländern mit der Elektrifizierung assoziiert. Und auch heute zeigten Gebiete ohne Elektrifizierung keinen Anstieg der Todesfälle. Der Anstieg sei auch in Israel und später (in den 70er Jahren) im Gaza-Streifen aufgetreten. Auch hier reflektiere die Verzögerung der Zunahme die spätere Elektrifizierung in den arabischen Gebieten. Schwarze Afrikaner zeigen diesen Anstieg bisher nicht – dort beträgt das Kinderleukämierisiko 0,4 pro 100.000 – und in den ersten Jahren der Elektrifizierung in den USA sei der Peak auch bei den schwarzen Amerikanern, die überwiegend ohne Stromversorgung waren, zunächst nicht aufgetreten. Die höchsten Leukämieraten werden heute in Nordamerika, Skandinavien, Neuseeland, Australien und Hongkong beobachtet.

Eine allgemeine Zunahme der Todesfälle durch Leukämie könnte zwar auch durch eine verbesserte Diagnostik erklärt werden, nicht jedoch eine isolierte Zunahme im Alter zwischen zwei und vier Jahren. Denn dies würde bedeuten, dass nur die Leukämiefälle in diesem Alter besser erkannt würden, nicht jedoch im Alter von bis zu zwei Jahren.

Zudem könnte man argumentieren, dass ein anderer unbekannter Urbanisierungsfaktor, der in den 20er und 30er Jahren neu auftrat, den Kinderleukämie-Peak verursacht haben könnte. Dem widerspricht allerdings die Beobachtung, dass ländliche Gegenden in den USA den Peak erst entwickelten, nachdem sie an die Stromversorgung angeschlossen waren.

Die Autoren vertreten die These, dass die nur geringen relativen Risiken für Kinderleukämie bei höherer Magnetfeldbelastung, die in den epidemiologischen Studien der letzten zwei Jahrzehnte gefunden worden sind, auf der „Tatsache beruhen, dass es in entwickelten (elektrifizierten) Gesellschaften keine wirklich nicht-exponierten Vergleichs- oder Kontrollgruppen“ gibt.

Literatur:

- Court Brown WM, Doll R. Leukaemia in childhood and young adult life: Trends in mortality in relation to aetiology. BMJ 1961;26:981-988.
- Milham S, Ossiander EM. Historical evidence that residential electrification caused the emergence of the childhood leukemia peak. Med Hypotheses 2001;56(3):290-295

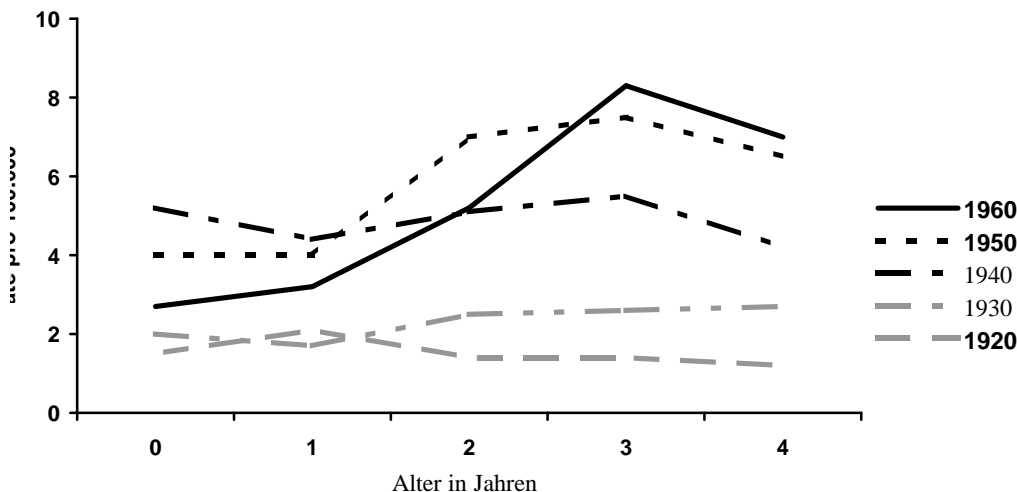


Abbildung: Todesfälle durch Kinderleukämie für Weiße für einzelne Jahre (0-4) in den USA in den Jahren 1920-1960.