

# Strahlentelex mit ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

8. Jahrgang / Nr. 9

nova-Institut

September 2002

## Tierexperimentelle Studien

### Unterschiedliche Wirkungen von EMF auf die Krebsbildung bei verschiedenen Rattenlinien

**An der Tierärztlichen Hochschule Hannover wurden in den vergangenen Jahren in mehreren tierexperimentellen Studien krebspromovierende Eigenschaften niederfrequenter elektromagnetischer Felder bei einem Brustkrebsmodell an Ratten nachgewiesen. Wiederholungsversuche einer anderen Arbeitsgruppe in einem amerikanischen Labor mit einem ähnlichen Studienaufbau führten allerdings zu negativen Resultaten. Neue Studien aus Hannover zeigen nun, dass genetische Unterschiede bei zwei Rattenlinien zu unterschiedlichen Reaktionen auf Magnetfelder führen, was die unterschiedlichen früheren Resultate erklären kann.**

Die Arbeitsgruppe von Prof. Wolfgang Löscher von der Tierärztlichen Hochschule Hannover ist in den vergangenen zehn Jahren der Frage nachgegangen, ob niederfrequente elektromagnetische Felder (EMF) die Krebsentstehung fördern können (siehe Elektrosmog-Report April 1995, November 1996 und Dezember 1999).

Aufgrund der niedrigen Energie von EMF darf davon ausgegangen werden, dass EMF selbst keinen Krebs auslösen können. Dies schließt allerdings nicht aus, dass sie krebspromovierend wirken könnten, dass sie also die Wirksamkeit eines Karzinogens (einer krebsauslösenden Substanz) verstärken.

Löscher und seine Mitarbeiter führten zur Überprüfung dieser Frage eine Anzahl von Studien mit einem Brustkrebsmodell an Ratten durch. Die Tiere wurden dabei mit einem chemischen Karzinogen (DMBA, Dimethylbenzanthrazen) und zum Teil zusätzlich mit verschieden starken 50-Hertz-Magnetfeldern (0,3-1,0  $\mu$ T, 10  $\mu$ T, 50  $\mu$ T, 100  $\mu$ T) behandelt. Zusammenfassend ergaben die Untersuchungen in der Tat eine krebsfördernde Wirkung der Magnetfelder bei mehrwöchiger Exposition mit Feldern einer Stärke von 50 bzw. 100  $\mu$ T. Die krebsfördernde Wirkung nahm zudem mit der Magnetfeldstärke dosisabhängig zu.

Dr. Larry Anderson vom US-amerikanischen Forschungslabor Battelle Pacific Northwest Lab in Richland erhielt daraufhin im Jahre 1996 einen mit 1,5 Millionen Dollar dotierten Forschungsauftrag vom amerikanischen NIEHS (Nationales Institut für Umweltgesundheitswissenschaften) zur Wiederholung dieser Studien und zur Überprüfung ihrer Ergebnisse (siehe Elektrosmog-Report Juni 1996). In seinen Studien ergab sich kein Hinweis auf einen krebspromovierenden Effekt niederfrequenter Magnetfelder (siehe Elektrosmog-Report Juni 1998).

Dr. Gary Boorman vom NIEHS erklärte daraufhin, dass er den Untersuchungen von Löscher misstrauete. In einem Bericht des NIEHS an den US-Kongress aus dem Jahre 1999 hieß es, dass es „starke Beweise“ gäbe, dass EMF nicht die Entstehung von Brustkrebs fördern.

In einem Interview mit dem Elektrosmog-Report vom Juni 1998 erklärte Löscher zu den unterschiedlichen Ergebnissen seiner und der Arbeitsgruppe von Anderson, dass es Unterschiede im Studiendesign zwischen beiden Gruppen gäbe, die vermutlich auch die Ursache für die unterschiedlichen Ergebnisse seien: Es „wurden von Battelle Ratten eines anderen Züchters verwendet, die sehr viel empfindlicher auf DMBA ansprachen, d.h., die Ratten waren genetisch unterschiedlich zu unseren Tieren. Das ist die wahrscheinlichste Erklärung für die Unterschiede in den Ergebnissen mit Magnetfeldexposition. Es gab aber zahlreiche weitere Unterschiede zwischen den Versuchen, die für die unterschiedlichen Ergebnisse eine Rolle spielen könnten“ (Löscher, Elektrosmog-Report Juni 1998).

Auf der jüngsten Tagung der Bioelektromagnetischen Gesellschaft vom 23.-27. Juni in Quebec (Kanada) stellte Dr. Maren Fedrowitz von der Löscher-Arbeitsgruppe neue Forschungsergebnisse vor, nach denen zwei verschiedene Rattenlinien deutlich unterschiedlich empfindlich sowohl auf das chemische Karzinogen als auch auf niederfrequente 50-Hertz-Magnetfelder reagierten. Eine der beiden Linien (SD1-Ratten) war bereits in den früheren Versuchen an der Tierärztlichen Hochschule Hannover verwendet worden, während die andere Linie (SD2-Ratten) den Ratten, die in der amerikanischen Studie verwendet worden waren, genetisch ähneln. Bei den SD2-Ratten hatten sich deutlich mehr Tumoren durch die DMBA-Exposition gebildet, während die SD1-Ratten nach 18-wöchiger niederfrequenter Magnetfeld-Exposition ein größeres Tumorwachstum zeigte.

Anderson erklärte nach der Präsentation der Ergebnisse durch Fedrowitz: „Das unterstützt meinen und Löschers Verdacht, über das, was vor sich ging.“ Auch Anderson hatte wie Löscher bereits vorher vermutet, dass genetische Unterschiede zwischen den Rattenlinien für die unterschiedlichen Ergebnisse in ihren beiden Labors verantwortlich sein könnten. In einem gemeinsamen Beitrag für die Zeitschrift „Environmental Health Perspectives“ hatten sie im September 2000 geschrieben: „Die Daten aus den beiden Labs legen nahe, dass die Ratten, die in der Battelle-Studie verwendet wurden, empfindlicher als die europäischen Ratten gegenüber dem karzinogenen Effekt von DMBA sind, aber möglicherweise weniger empfindlich gegenüber jeder Art von Einfluss einer Magnetfeldexposition.“

In einem Kommentar der amerikanischen Zeitschrift Microwave

## Weitere Themen

### Gesundheit in der Nähe von Basisstationen, S. 2

In einer Umfrage mit Personen, die in der Nähe von Basisstationen wohnen, wurden häufig unspezifische Gesundheitsbeschwerden festgestellt. Die Studie weist allerdings gravierende methodische Schwächen auf.

### ÖKO-TEST testet DECT-Telefone, S. 4

ÖKO-TEST testete 13 schnurlose DECT-Telefonen von 11 Herstellern. Die Bewertung reicht von mangelhaft bis ungenügend.

News schreiben die Herausgeber: „Wir sollten alle Deutschlands Wolfgang Löscher danken, dass er uns daran erinnert hat, warum es in der Wissenschaft wirklich geht: Ideen untersuchen, bis man weiß, was vor sich geht. (...) Löscher hat uns gezeigt, dass EMF-Rätsel gelöst werden können - wenn man sich wie ein Wissenschaftler verhält.“

Löscher erklärte gegenüber der Zeitschrift, er plane nun, eine DMBA-Brustkrebsstudie mit den Rattenlinien durchzuführen, die Anderson verwendet hatte.

**Franjo Grotenhermen**

### Quellen

1. Anderson LE, Boorman GA, Morris JE, Sasser LB, Mann PC, Grumbein SL, Hailey JR, McNally A, Sills RC, Haseman JK. Effect of 13 week magnetic field exposures on DMBA-initiated mammary gland carcinomas in female Sprague-Dawley rats. *Carcinogenesis* 1999;20(8):1615-1620.
2. Anderson LE, Morris JE, Sasser LB, Löscher W. Effects of 50- or 60-Hertz, 100 µT magnetic field exposure in the DMBA mammary cancer model in Sprague-Dawley rats: possible explanations for different results from two laboratories. *Environ Health Perspect* 2000;108(9):797-802.
3. Conflicting EMF breast cancer studies resolved; genetic variability is the key, German lab reports. *Mircowave News* 2002;17(4):2.
4. Fedrowitz M, Löscher W. Effects of magnetic field exposure in the DMBA model of breast cancer in different substrains of Sprague-Dawley rats. 24th Annual Meeting of the Bioelectromagnetics Society, June 23-27, Quebec, Canada, Abstract 5-6.
5. How to do science: Löscher teaches Americans a lesson. *Mircowave News* 2002;17(4):19.
6. Mevissen M, Lerchl A, Szamel M, Loscher W. Exposure of DMBA-treated female rats in a 50-Hz, 50 microTesla magnetic field: effects on mammary tumor growth, melatonin levels, and T lymphocyte activation. *Carcinogenesis* 1996;17(5):903-910.
7. Thun-Battersby S, Mevissen M, Loscher W. Exposure of Sprague-Dawley rats to a 50-Hertz, 100-microTesla magnetic field for 27 weeks facilitates mammary tumorigenesis in the 7,12-dimethylbenz[a]-anthracene model of breast cancer. *Cancer Res* 1999 Aug 1;59(15):3627-3633.

### Epidemiologie

## Gesundheitliche Beschwerden in der Umgebung von Basisstationen

**In einer französischen Umfrage mit Personen, die in der näheren oder weiteren Umgebung von Basisstationen wohnen, wurde eine vergleichsweise größere Häufigkeit an unspezifischen Beschwerden wie Schlaflosigkeit und Kopfschmerzen festgestellt, je näher die Befragten an einer Basisstation lebten. Die Studie weist allerdings gravierende methodische Schwächen auf, welche ihre Aussagekraft erheblich mindern.**

R. Santini und Kollegen vom französischen nationalen Institut für angewandte Wissenschaften in Villerbanne befragten mit einem standardisierten Fragebogen 530 Personen, in dem diese Auskunft über die Häufigkeit einer Anzahl subjektiver bzw. vegetativer Symptome, wie beispielsweise Kopfschmerzen, Konzentrations-schwierigkeiten und Schlafstörungen, gaben (siehe Tabelle). Diese Aussagen wurden in Beziehung zur Entfernung der jeweiligen Wohnung zur nächsten Basisstation gebracht.

### Ergebnisse

In der Tabelle sind die Häufigkeiten eines Teils der in der Studie abgefragten Symptome aufgelistet. Es ist offensichtlich, dass die Elektromag-Report 8(9) – September 2002

meisten Probleme bzw. Symptome bei den Studienteilnehmern aus der unmittelbaren Nähe der Basisstationen wesentlich häufiger auftraten als bei Befragten, die mehr als 300 Meter von einer Basisstation entfernt lebten. So traten beispielsweise bei Personen, die weniger als 10 Meter von einer Basisstation entfernt wohnten in 41,3 Prozent der Fälle Schlafstörungen „oft“ und in 57,1 Prozent „sehr oft“ auf, während dies bei Personen, die mehr als 300 Meter entfernt wohnen, nur für 13,8 bzw. 21,1 Prozent der Befragten zutraf. Auch für die meisten anderen Beschwerden, wie Müdigkeit, Kopfschmerzen, Gedächtnisverlust, Herz-Kreislaufprobleme waren die Prozentanteile bei den nah an der Basisstationen Lebenden wesentlich - meistens um ein Vielfaches - größer als bei den weiter entfernt Wohnenden.

**Tabelle:** Prozentualer Anteil der Beschwerden in Abhängigkeit von der Entfernung zu Basisstationen

Symptome	< 10 m		10 - 50 m		> 300 m	
	oft	sehr oft	oft	sehr oft	oft	sehr oft
Müdigkeit	76,0	72,0	63,5	50,9	40,7	27,2
Reizbarkeit	32,8	23,2	41,7	25,7	18,0	3,3
Kopfschmerzen	51,0	47,8	40,0	26,1	15,6	1,8
Übelkeit	14,5	6,9	8,4	3,0	2,1	1,1
Appetitverlust	20,4	8,3	8,0	3,0	3,3	3,3
Schlafstörungen	41,3	57,1	41,4	57,5	13,8	21,1
Depressionen	16,9	26,8	21,6	19,7	10,3	3,7
Unwohlsein	28,0	45,4	25,2	18,9	2,4	8,1
Konzentrations-schwierigkeiten	39,3	28,8	25,2	18,9	2,4	8,1
Gedächtnis-verlust	27,8	25,4	37,5	16,6	2,4	8,1
Hautprobleme	18,1	17,1	6,6	10,8	1,2	4,6
Herz-Kreislauf-Probleme	10,1	13,0	15,3	9,6	1,0	3,0

### Methodische Schwächen

Leider weist die Studie relevante methodische Schwächen auf, die ihren Nutzen erheblich reduzieren. Einige sollen hier angesprochen werden.

- Es ist keine repräsentative Umfrage, sondern es haben Personen an der Befragung teilgenommen, die „an der Studie teilnehmen wollten“. Dies könnte dazu geführt haben, dass in der näheren Umgebung von Basisstationen überdurchschnittlich häufig Personen teilgenommen haben, die an den erfragten Symptomen litten und an einer Erklärung für ihre Symptome interessiert waren. Zuverlässige Ergebnisse erhält man nur durch repräsentative Befragungen oder durch die Befragung aller Bewohner in einem definierten Raum.
- Die Entfernung zur nächsten Basisstation und auch andere mögliche Einflussfaktoren auf die Symptommhäufigkeit wurden nicht von den Wissenschaftlern ermittelt, sondern wurde von den Teilnehmern im Fragebogen angegeben bzw. geschätzt.
- Es ist unklar, warum zur Auswertung der Ergebnisse der Chi-Quadrat-Test verwendet wurde, wo doch die Beschwerdeintensität auf Ordinalskalenniveau erfragt worden war (nie, manchmal, häufig, sehr häufig). Wenn man dennoch den Chi-Quadrat-Test verwenden wollte, so wäre es angebracht gewesen, die Ausprägungen in zwei Gruppen zusammenzufassen (nie/manchmal gegenüber häufig/sehr häufig). Statt dessen wurden die jeweiligen Einzelausprägungen (z.B. ‚häufig‘ oder ‚sehr häufig‘) in den verschiedenen Entfernungen in einer Vielzahl von Einzeltests paarweise miteinander verglichen.
- Mögliche Störvariablen wurden zwar erfasst, fanden jedoch bei der Auswertung keine Berücksichtigung. Zu den erfragten möglichen Einflussfaktoren zählten die Nähe zu Transformatoren,