

Bevölkerungsbezogene Erfassung und Bewertung von subjektiven Beschwerden der Anwohner in der Umgebung des Senders Oberlaindern

Rainer Frentzel-Beyme

Angeregt durch die Schweizer Schwarzenburg-Studie hat sich um den Kurz- und Mittelwellen-Sender Holzkirchen-Oberlaindern eine Selbsthilfebewegung entwickelt, die inzwischen mittels zweier Befragungsaktionen das Ausmaß von anhaltenden Beschwerden in der Bevölkerung erfasst hat.

Die Werte für übermäßiges Schlafbedürfnis, Schlaflosigkeit, Schulter- und Nackenschmerzen sowie Energielosigkeit lagen dabei mindestens eine Standardabweichung über dem Durchschnitt. Die Ergebnisse einer bereits früher für denselben Bevölkerungskreis erstellten Mortalitätsstudie werden hierzu in Beziehung gesetzt.

Ergebnisse der Schwarzenburg-Studie

Eine Ausnahme bildet die durch mehrfache Querschnitts-Untersuchungen zu einer Panelstudie zusammengeführte Studie des Berner Instituts für Sozialmedizin (SCHWEIZER BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT 1995), deren aufsehenerregendes Ergebnis zunächst skeptisch betrachtet wurde, letztendlich jedoch anerkannt werden musste. Der Kurzwellensender Schwarzenburg im Berner Schwarzenburgerland ist inzwischen stillgelegt.

Einige Ergebnisse der Schwarzenburg-Studie sind hier von Interesse:

Im Umkreis des KW-Senders waren Durchschlafstörungen und in mehreren Teilstudien zweifelsfrei bestätigte direkte Beziehungen zur Senderaktivität (elektromagnetische Feldstärke des Senders) zu finden. Nach dem Abstellen des Senders verbesserte sich die Schlafqualität. Dieser Befund ist von profunder Bedeutung, da die Schlafqualität direkt mit der Qualität der körpereigene Abwehrkräfte zusammengebracht werden kann (Melatoninhypothese). Das Melatonin bzw. ein Stoffwechselprodukt im Urin standen in einer anderen Studie unter E-Lokführern in der Schweiz in direkter Beziehung zur Intensität der EMF-Einwirkungen (PFLUGER & MINDER 1997). Die Immissionsgrenzwerte wurden an keinem der Messstandorte (über 50) überschritten, was bedeutet, dass diese Grenzwerte "wertlos" waren für die Verhütung von gravierenden akuten Beschwerden und damit assoziierten möglichen Spätfolgen, wie z.B. auch Krebs.

Die Krebshäufigkeit für einige sehr seltene, aber sehr spezifische Krebsformen war im Umkreis des Senders etwas über dem Vergleichs-Erwartungswert zu finden (in dem Bericht des Berner Instituts als 4 Krebskrankheitsfälle in der Sender nahen Studienre-

Einführung

Die Folgenabschätzung nach Exposition gegenüber Radiofrequenzen hat inzwischen eine besondere Bedeutung gewonnen. Nachdem sich in der gesamten Bevölkerung die Beschwerden, die von Mobilfunkmasten ausgehen, unter den besonders intensiv Betroffenen häufen, wird ein ursächlicher Zusammenhang in bestimmten Fällen von Fachleuten nicht mehr bezweifelt. Allerdings wird der wissenschaftliche Nachweis von der Quantifizierung der Ursache-Wirkung- bzw. Dosis-Wirkungs-Beziehung abhängig gemacht, bevor eine allgemeine Anerkennung der kausalen Beziehung erfolgen kann.

In dieser Hinsicht sind einschlägige und gleichzeitig adäquate Studien in großen Bevölkerungen entweder schwer durchführbar, da Akzeptanzprobleme und logistische Schwierigkeiten zumeist der sorgfältigen, kritikresistenten Durchführung entgegenstehen, oder die finanziellen Ausmaße führen dazu, dass sich eine ordnungsgemäße Durchführung der geeigneten Studie nicht realisieren lässt (FRENTZEL-BEYME & ADZERSEN 1996).

Kontakt:

Prof. Dr. med.
Rainer Frentzel-Beyme
Bremer Institut für
Präventionsforschung und
Sozialmedizin (BIPS)
Linzer Str. 8
28359 Bremen
Fax: 0421/59596-65
beyme@bips.uni-bremen.de

gion, zwei in der senderfernen und drei in der nicht betroffenen Vergleichsregion erwähnt, ohne dass alters-spezifische Erwartungswerte für diese seltenen Krebsformen in der sehr kleinen Gesamtbevölkerung unter Berücksichtigung der Bevölkerungsgröße bekannt bzw. berechnet wurden) - was zu einer fortgesetzten Beobachtung der gesamten Bevölkerung geführt hat.

Explizit wird im Ergebnisbericht der Studie darauf verwiesen, "dass der Sender bei Bewohnern bis zu rund 1000 Meter Entfernung höchstwahrscheinlich vermehrte neurovegetative Störungen bewirkt, wobei die die Schlafstörungen ihrerseits einen Einfluss auf die Entwicklung weiterer Beschwerden haben" sollten.

Befragungsaktion Holzkirchen-Oberlindern

Angeregt durch diese vorbildliche, sozialmedizinisch und epidemiologisch orientierte Studie und ermutigt durch den Erfolg der betroffenen Bevölkerung hat sich auch um den Kurz- und Mittelwellen-Sender Holzkirchen-Oberlindern eine Selbsthilfebewegung entwickelt, die inzwischen mittels zweier Befragungsaktionen das Ausmaß der Beschwerden erfasst hat.

Methoden

Die Wohnsiedlungen der Gemeinden befinden sich im Umkreis von bereits unter einem Kilometer bis mehrere Kilometer um den Sender IBB, der ehemals als Radio Free Europe (RFE) von politischer Bedeutung gewesen ist. Eine Mittelwellenantenne und mehrere Kurzwellenantennen ragen über eine Wiesenslandschaft weithin sichtbar über die Wohngebiete hinaus, die in teilweise unter 100 Metern Abstand von den Betriebsgebäuden des Senders beginnen. Die Frequenz der Mittelwellenantenne beträgt 1593 MHz (188 m Wellenlänge), wurde von 1994 bis heute als Rundstrahler betrieben und wird vertikal polarisiert. Die vier Kurzwellen-Vorhangantennen haben eine nördliche und eine südliche Senderichtung, allerdings wird seit 1981 bis heute Nordost bis Ost abgestrahlt (39°, 57°, 77°). Die Nennfrequenzen reichen von den Bändern 7 - 16 MHz (d.h. Frequenzen ab 5.985 bis 15.385 MHz). Sendeleistungen lagen die meisten Jahre bei 150 kW (Mittelwelle, seit 1998 100 kW) und jeweils 250 kW pro Kurzwellenantenne. Bei einem Modulationsgrad von 100 % ist die maximal auftretende Sendeleistung doppelt so groß wie die Trägerleistung, allerdings je nach Sendepan unterschiedlich (Sommersendepläne mit höheren Frequenzen als im Winter). Eine Rhombusantenne hatte von 1951-1994 die Richtung Südwesten.

Elektrische und magnetische Felder bauen sich um eine Antenne durch Speisung aus einer Spannungsquelle über eine Leitung auf, was zu hochfrequenten Wechselströmen führt. Unmittelbar um die Mittelwellenantenne überwiegt das elektrische Feld. Mit der Entfernung nimmt die Amplitude dieses elektrischen schneller ab als die des magnetischen Feldes. Trifft eine EM-Welle auf eine elektrisch leitfähige Struktur, so induziert sie in dieser Ströme und Spannungen. Diese "eingekoppelten" Ströme und Spannungen erzeugen ihrerseits ein sekundäres EM-Feld, das sich dem primären Feld überlagert. Hieraus können sich destruktive und konstruktive Überlagerungen ergeben, was hinsichtlich der biologischen Wirkungen nur teilweise geklärt wurde und entsprechend unvorhersagbare Effekte auslösen kann.

Die Expositionen der Bevölkerung durch die Sender lassen sich mit ausreichender Genauigkeit rekonstruieren (von 11 Positionen existieren Messungen, Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, Materialien 136, Mai 1998).

Eine der Strassen mit 9 Grundstücken mit Häusern, in denen fast 30 Personen lebten, ist nur 750 m von den Sendemasten der IBB entfernt. Fast 90 % der Bewohner dieser Häuser litten ständig unter Schlafstörungen, über 50 % litten unter Nachtschweiß, hatten Ohrgeräusche, und fast alle fühlten sich dementsprechend niedergeschlagen und matt, wobei das teilweise jugendliche Alter einen direkten Zusammenhang mit den Einwirkungen von den Sendemasten vermuten ließ. Ein Kleinkind zeigte durch Gesten, dass der Kopf schmerzte. Die oft bizarren Störungen an Elektrogeräten und Telefonleitungen in Form abgestrahlter Sendungen in serbo-kroatischer Sprache gaben Anlass für diese Vermutungen. Nach dem gehäuften Auftreten von Krebserkrankungen in dieser Bevölkerung wurde als Ausdruck des Widerstands gegen die Hilflosigkeit der einzelnen Betroffenen eine erste Erhebung in Selbsthilfe gestartet.

Der Hintergrund dieser Erhebung wird in einer Informationsschrift der Bürgerinitiative beschrieben: 'Wegziehen können wir nicht. An Schreibtischen und in Gremien sitzen Menschen, die für die Bewohner dieser Strasse existentielle Entscheidungen treffen (und zwar mit der Unterstellung, dass die Beschwerden nur zufälliger Art seien). An ihren fernen Schreibtischen und in sicheren Gremien können diese Menschen nicht nachvollziehen, was die Bewohner hier in den umliegenden Dörfern zu ertragen haben.' Aus diesen Äußerungen ließ sich aber auch ableiten, dass sich durch die vermutlich selektive Beteiligung ausschließlich der Betroffenen eine gewisse Verzerrung der Ergebnisse nicht ausschließen ließ, d.h. es blieb unbekannt, wie viele Personen keine Beschwerden und auch (noch?) keine Krankheiten hatten.

Erhebungsinstrument für Befindlichkeiten

Die unter Mitwirkung fachlicher Beratung eigenständig durchgeführte Studie bewirkte eine etwas vollständiger Erhebung unter Einbeziehung vieler, auch weiter entfernt wohnender Bürger. Hierzu wurde auch ein geeignetes Instrument für die Erfassung der Beschwerden ausgewählt.

Im deutschsprachigen Raum stehen vier Erhebungsinstrumente für Befindlichkeiten und Beschwerden zur Verfügung. Die in Bayern entwickelte Beschwerdenliste BL (v. ZERSEN, 1980) ist international akzeptiert und für vergleichende Untersuchungen geeignet, da sie auch in der bayerischen Bevölkerung validiert worden ist (BAUMANN & STIEGLITZ 1980, STIEGLITZ et al. 1980, REHM et al. 1988, KOLOSKA 1986). Aus diesem Grund war die Wahl dieses Instruments eine plausible Entscheidung, um die subjektiven sog. Befindlichkeitsstörungen zu erfassen und einer vergleichenden Bewertung zuzuführen (WENZ 2001). Die von Baumann und Stieglitz bereits 1980 durchgeführte vergleichende Analyse der bis dahin existierenden Instrumente ergab, dass für die Gewinnung eines Gesamtscore (Beschwerdengesamtwert) die BL aufgrund der breiten Testangaben zu bevorzugen war.

Etwa zehn Jahre danach wurde die Anwendbarkeit aufgrund einer in drei bayerischen repräsentativen

Bevölkerungsstichproben durchgeführten Untersuchung überprüft. Die Validität der Skala wurde als "formalen testtheoretischen Anforderungen am besten genügender Gradmesser der psychischen Überforderung" bezeichnet (KOLOSKA et al. 1989). Neu war dabei, dass zwei Querschnitte vergleichend untersucht wurden.

Generell wird festgestellt, dass sich Selbstauskünfte reliabel erfassen lassen. Faktoren- und Itemanalysen rechtfertigen die Berechnung von Globalscores, was aber dann nicht sinnvoll ist, wenn einzelne Befunde einen besonders intensiven Zusammenhang mit der Einwirkung erkennen lassen würden. So wurde in der Schwarzenburg-Studie die Aufmerksamkeit der Untersucher speziell auf die Schlafstörungen gelenkt, deren Zusammenhang mit hochfrequenten Feldern auch plausibel ist.

Die 24 Items der BL beziehen sich auf drei unterschiedliche Inhaltsbereiche:

- Allgemeinbeschwerden wie Schwächegefühl, Müdigkeit, Schlafstörungen
- körpernahe Beschwerden wie Gliederschmerzen, Schweregefühl.
- psychisch-körpernahe Beschwerden, wie Ge- spanntheit, Unruhe und Konzentrationsmangel.

Schlafstörungen führen darüber hinaus zu Beobachtungen, wie nächtliche Gelenkschmerzen, die speziell stören, wenn man wach ist.

Der BL kommt die Funktion eines Vorscreening-instrumentes zu, dem eine Abklärung der Ursachen für die psychische Überforderung folgen sollte.

Ergebnisse

Erste Befragung der Gemeinde Valley

Bereits 1997 hatten betroffene Anwohner des Senders unter dem Motto „Wie harmlos ist der Sender Oberlindern“ in Eigeninitiative eine schriftliche Befragung gestartet, die eine Erfassung von „Störungen an Menschen und Geräten“ zum Ziel hatte.

Der Fragebogen stützte sich auf Befunde aus internationalen Studien zu Symptomen in der Nähe von Sendeanlagen. Von insgesamt 860 Personen wurden Angaben gemacht, davon dienten 197 als Kontrollgruppe, also etwas über ein Fünftel, die generell außerhalb des Senderbereichs lebten, allerdings von Exponierten zur Teilnahme aufgefordert wurden und daher ausgewählt erschienen. Es war darauf geachtet worden, dass die „Gruppe der Einheimischen und die Vergleichsgruppe sich nicht im Hinblick auf Durchschnittsalter und Geschlechterverteilung unterscheiden“. Die Daten wurden mit der Statistiksoftware SPSS ausgewertet.

Die Deskription der Ergebnisse der ersten Umfrage geht aus der Tabelle 1 hervor.

	Einheimische mit verschiedener Distanz vom Sender (n=860)	Vergleichsgruppe (n=197)
Schlafprobleme	50,8 %	17,2 %
Nervosität	45,1 %	11,6 %
Gliederschmerz, Rheuma	29,7 %	9,6 %
Mattigkeit	44,0 %	12,2 %
Herz/Kreislauf-Probleme	31,0 %	8,1 %
Depression	19,8 %	2,5 %
Atemwegserkrankungen	32,2 %	12,6 %
Schwitzen	31,2 %	11,1 %
Sehprobleme	26,1 %	9,7 %
Kopfschmerzen	35,4 %	13,7 %
Muskelzucken	20,0 %	4,6 %
Infektanfälligkeit	29,7 %	11,2 %
Merkschwäche	27,0 %	11,7 %
Ohrgeräusche	22,2 %	11,1 %
Allergie	24,6 %	14,2 %
Alle Unterschiede zwischen Einheimischen und der Vergleichsgruppe sind statistisch hochbedeutsam, also weit außerhalb des Zufallsbereiches.		

Tabelle 1: Ergebnisse der Befragung von 1997

Eine dreifach höhere Proportion an Schlafstörungen, viermal mehr Nervosität und Mattigkeit als subjektive Angabe fanden sich als am häufigsten angegebene Befindlichkeitsstörungen.

Bedeutsam sind die zusätzlich erhobenen Angaben zur Krebskrankheit (19 Angaben) und zur Tatsache, dass 51,7% der (von Störungen betroffenen?) Einheimischen angaben, dass „Störungen sich bessern, sobald ich mich nicht mehr zu Hause aufhalte“ (Vergleichsgruppe: nur 12,7%).

Da kein validiertes Instrument eingesetzt wurde, handelt es sich hier um eine explorative Studie. Auffallend ist, dass die Daten in hohem Maße mit Befunden aus der Untersuchung der Universität Bern übereinstimmen (ABELIN et al. 1995). Bemerkenswert ist auch, dass die Prävalenz von Schlafstörungen in der Allgemeinbevölkerung, die im Rahmen der Deutschen Herzkreislauf-Präventionsstudie (DHP) 1988 und 1991 in Bremen erhoben wurde, bei jeweils über 2.000 Befragten aller Altersgruppen konstant um 22 % lag. Damit wird der erwartete Wert in dieser befragten Vergleichsgruppe (17,2 %) plausibel und glaubhaft.

Zweite Befragung mit der BL

Im Jahr 2001 führte die Gemeinde Valley eine weitere Befragung mit den BL und BL' durch. Stichprobe waren alle direkt als Anwohner der Senders geltenden Personen in Oberlandern.

Die Anwendung des Instruments BL (von ZERSSSEN, 1976, 2000) ergab pro Fragebogen multiple Angaben. Aus den Angaben wurden Gesamtscores gebildet, die sich wie in Tab. 2 und 3 verteilen.

Eine verzerrungsfreie Analyse der Daten erfordert die Kenntnis der Einzeldaten und für jedes Item angegebene Stärkemaße pro Individuum. Trotz intensiver Versuche waren diese Hintergrunddaten nicht zu beschaffen und eine alters-adjustierte Analyse gegenwärtig nicht möglich. Zu beachten ist, dass in der „Eichstichprobe“ der BL für alle Angaben plausible Größenordnungen vorkommen. Müdigkeit ist häufiger als alle anderen Symptome, depressive Zeichen eher selten, während Libidoverlust (Mangel geschlechtlicher Erregbarkeit) zwar objektiv nicht selten vorzukommen scheint, in der betroffenen Bevölkerung jedoch mit zu den häufigsten in Richtung vermehrtes Auftreten gemachten Angaben deutlich wird.

In der vorliegenden Untersuchung wies nur ein Drittel der befragten Personen Werte auf, die im Durchschnittsbereich von Befragungsergebnissen von nicht exponierten Bevölkerungen liegen. Andererseits gab die Hälfte der Befragten diverse Beschwerden im „sicher erhöhten“ Bereich an. Nach v.

Zerssen wird empfohlen, Test-Rohwerte über einem Score (27) als sicher erhöht zu bewerten, wonach die Beschwerdenscores von 51% im sicher erhöhten Bereich lagen. Wie aus den Tabellen 2 bis 4 zu entnehmen ist, liegen die Werte für übermäßiges Schlafbedürfnis, Schlaflosigkeit, Schulter- und Nackenschmerzen sowie Energielosigkeit mindestens eine Standardabweichung über dem Durchschnitt der Angaben in der Eichstichprobe als Bezugswert ($z > 1$). In letzterer haben dagegen über 84 % geringer ausgeprägte Beschwerden in diesen Bereichen. Auch Mattigkeit, Müdigkeit, Konzentrationsschwäche und Taubheitsgefühle waren deutlich erhöht, allerdings grenzwertig gesichert ($z = 0,9-1,0$). Alterseffekte spielten keine erkennbare Rolle.

Studie zur Mortalität an häufigen Todesursachen

Schon Jahre zuvor war in dem engeren Umkreis des Senders eine hohe Krebsrate und Sterblichkeit an Krebsformen als Todesursache aufgefallen. Es ist plausibel, dass die chronischen Schlafstörungen sich mit einem Nachlassen der Körperkräfte und somit einer geschwächten Abwehr gegenüber aus Tumor-

Item-Nr.	BL Item-Kurzbezeichnung	Eichstichprobe		Oberlandern		z	PR
		M	SD	M	SD		
1	Kloßgefühl / Enge im Hals	0,2	0,6	0,7	0,9	0,7	76
2	Kurzatmigkeit	0,4	0,8	0,9	0,9	0,7	76
3	Schwächegefühl	0,5	0,8	1,2	1,0	0,8	79
4	Schluckbeschwerden	0,2	0,5	0,6	0,8	0,8	79
5	Stiche / Ziehen in der Brust	0,5	0,8	1,1	1,0	0,8	79
6	Druck-/ Völlegefühl im Leib	0,6	0,8	1,0	1,0	0,5	69
7	Mattigkeit	0,8	0,9	1,7	1,0	1,0	84
8	Übelkeit	0,3	0,7	0,6	0,8	0,3	62
9	Sodbrennen	0,5	0,8	1,0	1,0	0,5	69
10	Reizbarkeit	1,0	1,0	1,7	1,0	0,7	76
11	Grübeleien	0,8	0,9	1,4	1,1	0,7	76
12	Starkes Schwitzen	0,7	1,0	1,2	1,2	0,5	69
13	Kreuz- / Rückenschmerzen	1,1	1,1	1,9	1,0	0,8	79
14	Innere Unruhe	0,9	1,0	1,6	1,1	0,8	79
15	Schweregefühl in den Beinen	0,8	1,1	1,2	1,1	0,4	66
16	Unruhe in den Beinen	0,5	0,8	0,9	1,0	0,5	69
17	überempfindlichkeit Wärme	0,5	0,8	0,7	0,9	0,2	58
18	Überempfindlichkeit Kälte	0,7	1,0	1,0	1,0	0,2	58
19	Übermäßiges Schlafbedürfnis	0,8	1,0	1,9	1,1	1,0	84
20	Schlaflosigkeit	0,6	0,9	1,6	1,1	1,2	88
21	Schwindelgefühl	0,5	0,8	0,9	0,9	0,5	69
22	Zittern	0,3	0,6	0,6	0,8	0,5	69
23	Nacken-/ Schulterschmerzen	0,6	1,0	1,8	1,1	1,1	86
24	Gewichtsabnahme	0,2	0,6	0,4	0,7	0,3	62

Tab. 2: Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der einzelnen Items von BL in der Eichstichprobe (siehe von Zerssen, 1976; 2000, S. 12) und der befragten Bevölkerung Oberlanderns, sowie aus den Normen der Eichstichprobe berechnete Standardwerte

Item-Nr.	Item-Kurzbezeichnung	M	SD	M	SD	z	PR
1	Kopfschmerzen	1,0	1,0	1,6	1,0	0,6	73
2	Müdigkeit	1,2	1,0	2,0	0,9	0,9	82
3	Gleichgewichtsstörungen	0,4	0,8	0,8	0,8	0,4	66
4	Anfallsweise Atemnot	0,2	0,6	0,5	0,7	0,4	66
5	Erstickungsgefühl	0,1	0,4	0,2	0,5	0,4	66
6	Neigung zum Weinen	0,4	0,8	0,8	1,0	0,4	66
7	Appetitlosigkeit	0,3	0,6	0,5	0,7	0,4	66
8	Schluckauf	0,3	0,5	0,6	0,7	0,6	73
9	Herzklopfen / Herzjagen	0,8	1,0	1,1	1,1	0,3	62
10	Rasche Erschöpfbarkeit	0,8	0,9	1,4	1,0	0,7	76
11	Angstgefühl	0,5	0,8	0,7	1,0	0,2	58
12	Leib-/ Magenschmerzen	0,6	0,9	1,1	1,0	0,6	73
13	Verstopfung	0,6	1,0	0,7	0,9	0,1	54
14	Energielosigkeit	0,5	0,8	1,6	1,0	1,3	90
15	Gelenk-/ Gliederschmerzen	0,7	1,0	1,5	1,1	0,7	76
16	Konzentrationsschwäche	0,7	0,8	1,5	0,9	1,0	84
17	Kalte Füße	0,9	1,1	1,7	1,1	0,7	76
18	Mangel geschl. Erregbarkeit	0,5	0,8	1,0	1,0	0,6	73
19	Leichtes Erröten	0,5	0,8	0,6	0,9	0,2	58
20	Frieren	0,8	1,0	1,3	1,1	0,5	69
21	Hitze / Hitzewallungen	0,5	0,9	0,9	1,0	0,4	66
22	Trübe Gedanken	0,5	0,8	1,0	1,0	0,7	76
23	Innere Gespanntheit	0,7	0,8	1,3	1,0	0,8	79
24	Taubheit in Händen/Füßen	0,6	0,9	1,5	1,1	1,0	84

Tab. 3: Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der einzelnen Items von BL' in der Eichstichprobe (siehe von Zerssen, 1976; 2000, S. 13) und der befragten Bevölkerung Oberlanderns, sowie aus den Normen der Eichstichprobe berechnete Standardwerte.

BL	Symptom	E (n=1761)	B 20-64 (n=127)	B/E	B >64 (n=23)
1	Schlaflosigkeit	0.6	1.6	2,66	1.6
2	erhöhtes Schlafbedürfnis	0.8	1.9	2,1	1.5
3	Nacken-Schulterschmerz	0.6	1.8	3,0	1.6
4	Reizbarkeit	1.0	1.7	1,7	1.4
5	Schwächegefühl	0.5	1.2	2,4	1.2
6	Schwindelgefühl	0.5	0.9	1,8	1.5
7	Mattigkeit	0.8	1.7	2,1	1.7
8	Unruhe i.d. Beinen	0.5	0.9	1,8	1.3
9	Druck-/Völlegefühl	0.6	1.0	1,66	1.2
10	Zittern	0.3	0.6	2,0	1.0
BL'	Symptome	E	B	B/E	B >64
1	Energielosigkeit	0.5	1.6	3,2	1.2
2	Konzentrationsschwäche	0.7	1.5	2,1	1.5
3	Taubheit Hände/Füße	0.6	1.5	2,5	1.6
4	Müdigkeit	1.2	2.0	1,66	1.9
5	Trübe Gedanken	0.5	1.0	2,0	1.2
6	Neigung z. Weinen	0.4	0.8	2,0	0.8
7	kalte Füße	0.9	1.7	1,9	1.3
8	Libidoverlust	0.5	1.0	2,0	1.3
9	innere Gespanntheit	0.7	1.3	1,9	1.2
10	rasche Erschöpfbarkeit	0.8	1.4	1,75	1.7

Tab. 4: Die Rangfolge der Beschwerden mit Ratenratio (beobachtete/erwartete Proportion)

zellen entstehenden Neubildungen in einen Zusammenhang bringen lassen. Aus diesem Grund wurde den Vermutungen nachgegangen, indem im Auftrag der bayerischen Umweltministeriums eine epidemiologische Begutachtung der Sterblichkeit im Umkreis, d.h. in den benachbarten Gemeinden im Sinne einer vergleichenden Analyse der Sterberaten erfolgte (HÄRTEL 1999).

Die Ergebnisse erwiesen, dass im Gegensatz zu den Umgebungsgemeinden nur in der Gemeinde Valley die Krebssterblichkeit auf das Doppelte angestiegen war, wogegen im gleichen Zeitraum die Herz-Kreislaufsterblichkeit, die normalerweise dominiert, um fast die Hälfte abnahm.

Die Tabellen aus dem Bericht an die bayerische Staatsregierung zeigen diese Trends eindeutig auf (Tab. 5 und 6).

Die Verfasserin der berichteten Analyse kam allerdings zu einer anderen Interpretation: "Generell ließ sich nicht feststellen, dass im Gebiet um den Radio-sender Oberlandern in den vergangenen 15 Jahren erhöhte Sterblichkeitsrisiken existieren.

Verglichen mit den Mortalitätsraten in Bayern gesamt lagen die Raten in Holzkirchen, Valley und Wangau sogar eher niedriger. Eine Ausnahme bildete der Anstieg der durchschnittlichen Krebsmortalitätsrate von Valley in den letzten 5 Jahren des Beobachtungszeitraums. Allerdings zeigten sich auch nach diesem Anstieg für Valley keine statistisch signifikant erhöhten Krebsmortalitätsrisiken.

Da ähnliche Tendenzen in Wangau nicht zu beobachten waren und die Fallzahlen insgesamt klein sind, muss dieses Ergebnis aus statistischer Sicht als Zufall oder 'natürliche Schwankung' gewertet werden".

Diese Interpretation ist aus mehreren Gründen zweifelhaft: Die Bevölkerungszahlen haben sich nicht drastisch verändert, dagegen stieg die absolute Zahl der Krebsfälle in einem Zeitraum von 10 Jahren um das Doppelte an. Hiermit verbunden war eine Abnahme der Todesfälle an Herzkreislauf bedingten Ursachen, was eine Verschiebung innerhalb der normalerweise auftretenden Sterblichkeit bedeutet. Diese Tatsache ist nicht mit dem statistischen Vergleich mit ganz Bayern wegzudiskutieren, umso weniger, wenn gleichzeitig eine Punktquelle unter Verdacht auf gesundheitsschädliche Emissionen besteht. Zu fordern war daher zumindest die Betrachtung der einzelnen Krebsformen, die zur Todesursache wurden, bezüglich des Sterbealters, der Diagnose und einer wahrscheinlichen, biologisch plausiblen Beziehung zu elektromagnetischen Einflüssen.

Der Bericht enthält Hinweise auf die Schwächen solcher Mortalitätsanalysen. Gleichwohl betont die Verfasserin, dass der auffallende Anstieg der Krebsmortalität von 1993-1997 (höher als in Bayern und anderen Gemeinden) nicht signifikant sei.

Ein Hinweis, ab welcher Größenordnung (der Gemeindebevölkerungen) ein solcher Anstieg sich als statistisch signifikant erweisen würde, fehlt allerdings in dieser Aussage, die sich für die Auftraggeber als willkommenes Argument erwies, die Bedenklichkeit des Senders weiter als unbewiesen hinzustellen.

Entfernungen als Parameter - Ergebnisse einer Erhebung in Frankreich

Unter dem Aspekt von relevanter vs. irrelevanter Forschung wird gefordert, dass nicht mehr Ersatzmodelle und modellhafte Anordnungen als einzige Forschung gefördert werden sollten, sondern die eigentlich bedeutenden Reaktionen in der betroffenen Bevölkerung und deren direkte Erfassung.

Von Anwohnern von Mobilfunkstationen geäußerte Symptome wurden in Frankreich mit der Entfernung von den verdächtigten Sendemasten des Mobilfunks in eine Korrelationstabelle gebracht, die zumindest einen Forschungsansatz erkennen lässt (SANTINI 1999, SANTINI et al. 2001a-c).

Zu den sich von der Benutzung von Mobiltelefonen ergebenden Symptomen ist davon auszugehen, dass sie verhältnismäßig gut bekannt sind, während keine Erhebung zur Gesundheit von Anwohnern der Antennenstationen für den Mobilfunk existieren. Die nicht unumstrittene Analyse von selbstaufgefüllten Fragebögen ist bereits an anderer Stelle präsentiert worden (FRENTZEL-BEYME 2002).

Die wichtigsten Ergebnisse waren, dass

- das Auftreten bestimmter Beschwerden mit signifikanten Unterschieden (Übelkeit, Appetitverlust, Sehstörungen) innerhalb einer sehr nah an einer Station gelegenen Zone erfasst wurden (bis 10 m), nicht dagegen außerhalb;
- für andere Symptome die signifikante Zunahme der Frequenz von Beschwerden bis zu einer Entfernung von 100 m (Reizbarkeit und Unruhe, Depressivität, Gedächtnisverlust, Schwindel), 200 m (Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Befindlichkeitsstörungen, Hautprobleme) oder 300 (Müdigkeit) beobachtet wurden.

Mit Hinblick auf diese Ergebnisse und für die Anwendung des Prinzips der Vorsorge wurde empfohlen, die Mobilfunkstationen nicht näher als 300 m von Wohngebieten zu installieren, insbesondere solche Aufenthaltsorte betreffend, in denen physiologischerweise empfindlichere Bevölkerungsgruppen aufhalten (Kinderkrippen, Schulen, Altersheime, Krankenhäuser).

Diese Erhebung hat noch diverse Mängel hinsichtlich einer epidemiologisch und methodisch einwandfrei-

Sterbejahr	Bayern gesamt	Holzkirchen		Valley		Wargau*		
	N ²⁾	pro 100000	pro N ²⁾ 100000	pro N ²⁾ 100000	pro N ²⁾ 100000	pro N ²⁾ 100000	pro N ²⁾ 100000	
1983-87	301339	549	269	523	46	496	63	512
1988-92	301007	527	224	422	42	423	65	522
1993-97	300001	501	284	498	35	378	54	413

1) Bevölkerungsstand jeweils am Ende des Jahres
2) Anzahl Gestorbene, Datenquelle: Sterberegister der Gemeinden
* Nachbarort

Tab. 5: Anzahl Gestorbene und altersstandardisierte Mortalität an Herz-Kreislauferkrankungen pro 100 000 der Bevölkerung 1) in Bayern gesamt und ausgewählten Gemeinden von 1983 bis 1997 (aus Forschungsvorhaben Oberlandern - Schlussbericht Härtel LMU)

Sterbejahr	Bayern gesamt	Holzkirchen		Valley		Wargau*		
	N ²⁾	pro 100000	pro N ²⁾ 100000	pro N ²⁾ 100000	pro N ²⁾ 100000	pro N ²⁾ 100000	pro N ²⁾ 100000	
1983-87	148212	270	120	233	16	168	34	273
1988-92	151126	265	133	245	19	196	22	175
1993-97	154422	258	139	237	36	357	20	147

1) Bevölkerungsstand jeweils am Ende des Jahres
2) Anzahl Gestorbene, Datenquelle: Sterberegister der Gemeinden

Tab. 6: Anzahl Gestorbene und altersstandardisierte Krebsmortalität pro 100 000 der Bevölkerung 1) in Bayern gesamt und ausgewählten Gemeinden von 1983 bis 1997.

en und belastbaren Studie. Abgesehen von fehlenden Messwerten ist unklar, welche Alters- und Geschlechtszusammensetzung der kontrastierten Gruppen vorliegt, da sich ein höheres Alter - etwa in der Nähe der Sendemasten - verzerrend auf die Verteilungen auswirken könnte, sowie aus welchen Gründen fast ein Fünftel (über 100 Personen) bis zu nur 10 m entfernt wohnten, d.h. mögliche Selektionsfaktoren bei der selbstbestimmten Teilnahme an dieser Erhebung, und schließlich wie lange täglicher Aufenthalt in den Räumen und welche Messwerte sich pro Gruppe fanden.

Trotz dieser Mängel ergeben sich Hinweise auf das Gewicht und die Art der Beschwerden mit abnehmender Entfernung, die bereits Anhaltspunkte für eine grobe Abschätzung bezüglich der Einflüsse eines Masten geben kann. Diese Hinweise sind bei der Planung einschlägiger Forschung zu beachten.

Kritik an dieser mehr deskriptiv-statistischen Studie könnte sich sofort als konstruktiv erweisen, wenn mit geeigneteren Methoden die gleiche Fragestellung bearbeitet und die weit aufwendigeren Erhebungen für eine solche kritikresistente Erhebung zur Verfügung gestellt würden. Hierzu sind im zuständigen Bundesamt für Strahlenforschung angeblich erhebliche Geldmengen vorhanden.

Diskussion der Ergebnisse

Seit dem Bekanntwerden der zunehmenden Krebsneuerkrankungen mit den jeweils vorangehenden chronischen Beschwerden war die Notwendigkeit einer adäquaten Untersuchung erkannt und eine epidemiologische Studie gefordert worden, die die gesamte Risikobevölkerung, also auch (noch) nicht Betroffene einbeziehen sollte.

Eine Verdoppelung der Krebskrankheiten in der Gesamtbevölkerung ist ein seltenes Ereignis. Um einen wissenschaftlichen Beweis hierüber antreten zu können, ist ein Krebsregister erforderlich. Aufgrund des Fehlens von Krebsregisterdaten für den Kreis Miesbach musste die Sterblichkeit an der Todesursache Krebs als Ersatz zu Hilfe genommen werden. Wegen der geringen Zahlen müssen entweder größere oder eine Vielzahl von Gemeinden über einen längeren Zeitraum analysiert werden. Hierzu machte eine Expertise zur Machbarkeit, die vom Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation, Universität Mainz, eingeholt worden war, die Aussage, dass sich um die Sender Jülich, Langenberg, Hemmingen, Mühlacker neben Holzkirchen möglicherweise größere Bevölkerungen zusammenstellen ließen für eine zuverlässige Abschätzung der vermuteten Risiken, und zwar zumindest als eine sog. "prospektive Inzidenzstudie" im Sinne eines Krebsregisters. Eine solche Studie wurde bisher nicht durchgeführt, so dass vorläufig nur die vorliegende Sterblichkeitsanalyse existiert. Wegen der nicht ausreichenden Anzahl betroffener Bevölkerungsmitglieder riet die Expertise von einer aufwändigen Studie zu Gesundheitsrisiken jedoch ab. Somit wurde zwar seitens der Staatsregierung davon Abstand genommen, aber eine Sterblichkeitsstudie wurde entgegen den Empfehlungen der Expertise dennoch bei einer Münchner Universität in Auftrag gegeben. Die Feststellung als Ergebnis dieser kritisch zu betrachtenden Sterblichkeitsanalyse, dass die Raten "eher niedriger als in Bayern" gelegen hätten, wurde keiner statistischen Prüfung unterzogen und hatte daher nicht das Gewicht, das diesem Satz zugedacht war (in Bayern sieht es viel schlimmer aus, als um den Sender herum).

Die in der hauptsächlich statistisch abgefassten Mainzer Expertise zur Machbarkeit als kritisch angemerkte geringe Größe der Bevölkerung und zu erwartende geringe Anzahl an "Endpunkten" (Neuerkrankungen an Krebs und anderen Krankheiten) führte erwartungsgemäß zu den oben bereits genannten Schwierigkeiten der Interpretation der Mortalitätsstudie. Eine epidemiologische Studie hätte demgegenüber den Vorzug gehabt, jede neuerkrankte Person einbeziehen zu können, ohne dass lediglich Krebskrankheiten nur dadurch erfasst würden, dass sie als Todesfall gezählt wurden. Bei heutigen Behandlungserfolgen für einzelne Krebsformen wären bis annähernd die doppelte Zahl einschlägiger Neuerkrankungen

einbezogen worden, womit weitaus stabilere Vergleiche möglich geworden wären. Gleichzeitig hätten jedoch von Neuerkrankten zu deren Lebzeiten wesentliche Informationen über Dauer des Aufenthalts im Umkreis des Senders, berufliche Faktoren und mögliche Einflussfaktoren (Rauchgewohnheiten usw.) erfragt werden können.

Da sich erst hierdurch entscheidende Informationen ergeben, ist eine entsprechende Stichprobenkalkulation anzustellen, denn erfahrungsgemäß lassen sich gesicherte Aussagen auch bei geringeren Bevölkerungsgrößen in der Umgebung von Punktquellen mit hohem Risikopotential machen. Die Frage bleibt offen, aus welchen Gründen die Mittel für die Mortalitätsstudie verfügbar gemacht wurden, nicht jedoch für eine adäquat geplante und geeignetere Studie, die von der Bevölkerung gewünscht wurde. Diese bizarre Situation, dass sich zwar ein deutlicher und unübersehbarer Hinweis auf ein Krebsrisiko und dieser schweren Krankheit vorangehende gesundheitliche Störungen ergibt, aus der Sicht der Statistik aber keiner sein soll, wurde in der Gemeinde nicht verstanden. Daher wurde eine erneute Befragung durchgeführt, diesmal unter wissenschaftlicher Beratung und mit der international und national anerkannten Beschwerdeliste der Forschungsgruppe v. Zerssen. Dieses Instrument ist in zweierlei Hinsicht eine günstige Wahl gewesen.

1. Die Validierung des Instruments ist vielfältig belegt (s. oben).
2. Die jahrelange Anwendung in der bayerischen Bevölkerung führte zu Referenzwerten aus einer Zeit, in der noch keine Informationen über Sender- und Mobilfunkemissionen bekannt waren. Schließlich wurde auf eigene Kosten von der Gemeinde die hier referierte Befragungsaktion durchgeführt.

Zum Stellenwert der Beschwerdenlisten wurde ermittelt, dass der Übergang zu Befindlichkeitsskalen und Persönlichkeitsskalen fließend ist. Schon 1979 berichtete v. Zerssen, der Autor der Beschwerdenliste BL, über das Ausmaß der allgemeinen emotionalen Beeinträchtigung und einer paranoid gefärbten Störung im kognitiven Bereich, dass diese Erscheinungen auf der subjektiven Ebene einer der zwei Hauptaspekte seien.

Da die BL vor allem der Erfassung der emotionalen Beeinträchtigung dienen soll, scheint eine Unterteilung in mehr psychische und mehr körperlich erlebte Formen der Gestörtheit angemessen zu sein.

Daneben existieren zur Erfassung paranoid gefärbter Störungen klinische Skalen, die als Psychotizismuskalen bezeichnet werden (EYSENCK 1959). Mit der von Koloska et al. (1989) durchgeführten Analyse von Verlaufsdaten erschien die Annahme der Dimension 'psychische Überforderung' als der Beschwerdesymptomatik zugrunde liegende latente Variable am plausibelsten.

Die Quantifizierung von Symptommhäufigkeiten als Inzidenzen pro Zeitraum und deren Zusammenführung mit Bezug auf die gesamte Risikobevölkerung ist ein Standardvorgehen in der Epidemiologie.

Voraussetzung für die Berechnung von Inzidenzraten ist die Kenntnis der Risikobevölkerung, in der Inzidenzen aufgetreten sind. Mangels der Kenntnis der Angaben in ganzen Bevölkerungen bzw. in Querschnitterhebungen, an denen sich nur ein Teil der Gesamtbevölkerung beteiligt, werden Prävalenzen der zu einem Zeitpunkt gerade bestehenden Anzahlen als Prävalenzraten in Form eines Prozentsatzes ausgedrückt.

Die Ratio aus solchen Proportionen (Hazardratio) dient als Maßzahl für das Verhältnis des Auftretens einer Diagnose oder eines Befundes in der exponierten Studiengruppe verglichen mit der nicht-exponierten Vergleichsgruppe.

Die erste Erhebung der Prävalenz von Beschwerden unter den Anwohnern des Senders IBB hatte noch Unzulänglichkeiten.

Die Erfassung der Beschwerden mittels eines nicht validierten Fragebogens und die unsystematische Auswahl der Stichprobe lassen ein verzerrtes, d.h. nicht repräsentatives Gesamtbild nicht ausschließen. Es wurde auch keine altersspezifische Auswertung vorgenommen.

Dennoch sind die Angaben dieser explorativen Erhebung brauchbar für die Darstellung der - wenn auch möglicherweise überschätzten - Proportionen von typischen Beschwerden, die offenbar ohne Aufenthalt in der Nähe des Senders nicht auftraten, verschwanden oder nachließen, was auf einen Dosis-Effekt hinweist. Das Ergebnis dieser Befragung wurde ergänzt durch eine intensive Exploration derjenigen an Krebs erkrankten Personen, die auf eine Klärung der Ursache ihrer Neuerkrankung an den in der folgenden Zusammenstellung genannten Krebsformen drängten. Aus diesem Grunde wurde eine ärztliche Untersuchung der sich freiwillig dafür zur Verfügung stellenden Bevölkerungsmitglieder arrangiert, die einer Bestandsaufnahme solcher grundsätzlicher Fakten diene, die sich wiederholt bei den meisten Erkrankten finden ließen.

Hierbei handelt es sich ausdrücklich um eine gewisse Selbstselektion, schon allein aus Gründen der Verzögerung der Erhebungen um mehrere Jahre, in denen inzwischen Betroffene verstorben sind. Außerdem ergibt sich durch die jahrelangen Einwirkungen und die damit zusammenhängende chronische Erschöpfung der Betroffenen auch eine begründete Apathie und Resignation, die ebenfalls zum Fernbleiben bei entsprechenden Angeboten der Untersuchung führen können. Letztendlich wurde die hier untersuchte Gruppe unter dem besonderen Belastungsfaktor der Bereitschaft erfasst, sich im Streitfall als Zeugen zur Verfügung zu stellen (Tab. 7).

Pat.	Alter (2001)	Geschl.	Krankheitsdiagnose	wohnt seit	in O. seit	Risikofaktoren	Symptome
1	57	weibl.	Brustkrebs	1970	1978	keine, jedoch Schutzfakt.!	Schlafbedürfnis, Mattigkeit, Vergesslichkeit
2	73	weibl.	Brustkrebs	1992	1961	keine	extreme Schlaflosigkeit
3	42	weibl.	Brustkrebs	1995	1980	keine	Kopfschmerzen, Taubheitsgefühl in den Händen
4	58	männl.	Darmkrebs (Adeno-Ca) Lungenkrebs (kleinzell. Bronchial-Ca)	1998	1971	Raucher seit 3 Jahren reduziert	Depressivität Therapiefolgen machen Beschwerden
5	60	männl.	Magenkrebs (Adeno-Ca)	1999	1980	keine	Gereiztheit, nervliche Belastung Schlaflosigkeit
6	68	männl.	Zungenkrebs Hautkrebs	1992	? 1997 (Ohr) 1998 (Stirn)	berufl. Fakt.? Tabakkonsum	Schlafstörungen seit 10 Jahren, starke Kopfschmerzen

Tabelle 7: Krankenberichte von Bewohnern sendernaher Häuser des Ortes Valley/Oberlaindern

Die Krankengeschichten der drei Frauen werden von Onkologen aus folgenden Gründen mit der Exposition gegenüber langfristigen Senderwellen in Verbindung gebracht:

- keine der Frauen hatten die klassischen Risikofaktoren aufzuweisen: Familienvorgeschichte mit Brustkrebs bei Verwandten 1. Grades, fehlende Schwangerschaften bzw. Stillperioden, hohes Übergewicht
- besonders im Alter unter 40 Jahren auftretende Brustkrebsformen legen die Einwirkung starker promovierender Faktoren nahe. Zu diesen zählen auch elektromagnetische Felder (wissenschaftliche Publikationen des internationalen Schrifttums werden von den Gutachtern zitiert).
- Die chronische Schlafstörung wurde von allen drei Frauen als besonders belastend und direkt im Zusammenhang mit dem Krankheitsrisiko gesehen. Hierzu muss erwähnt werden, dass in der Nachbarschaft der drei Frauen jeweils mehrere Krebserkrankungsfälle auftraten, z.T. mit Todesfolge, wodurch auch seelischer Stress bewirkt wird.
- Die hier nicht angeführten Publikationen sind neueren Datums und zeigen die zunehmende Zahl einschlägiger Berichte an, die jeweils unabhängig Zusammenhänge zwischen der Einwirkung elektromagnetischer chronischer Felder, gestörter Hormonregulation infolge der Einwirkungen und erhöhtem Krebsrisiko finden.
- Unabhängig von diesen Tatsachen sind die hier beschriebenen drei Krankheitsfälle nur ein Teil der insgesamt aufgetretenen und z.T. bereits verstorbenen

nen Krebsneuerkrankungsfälle. Nur mittels eines Krebsregisters bzw. einer epidemiologischen Studie ist die gesamte Anzahl lückenlos festzustellen. Trotz des Mankos fehlender Information ist davon auszugehen, dass in einer vergleichbaren Bevölkerung lediglich ein Drittel der Krebsfälle der hier vorliegenden Altersverteilung bei Frauen aufgetreten wären.

- Die drei männlichen Krankheitsfälle betreffen zwar verschiedene Tumortypen, doch wird auch hier darauf verwiesen, dass eine Tumorentstehung im Gewebe als erster Schritt von mannigfachen Ursachenfaktoren ausgehen kann, aber noch keine klinisch manifeste Krankheit bedeuten muss. Im Sinne der Promotion kann das klinische Auftreten jedoch beschleunigt werden durch gehemmte Funktionen, die normalerweise für intakte Krebsabwehr erforderlich sind, wie Reparatur der transformierten genetischen Information, Tumorabwehr durch Immunkompetenz, andauernde Depressivität und gestörte Selbstregulation. Spezifische Gründe für derartige langdauernde Störungen sind chronischer Schlafmangel und damit zusammenhängende Depressivität.

Aus medizinischer Sicht wird zunächst davon ausgegangen, dass die jahrelange Beeinflussung der körperlichen Regulationsvorgänge des Körpers zu einer vorverlegten, d.h. ungehinderten klinischen Krankheitsform geführt hat, die unter normalen Umständen, d.h. ohne Existenz der Einflüsse durch den Sender auf die Immunfunktion, Selbstregulation und Erholung durch normalen Schlaf erst viel später oder gar nicht aufgetreten wäre. Diese Annahme geht von einer promovierenden Rolle der Kurzwellen- und Mikrowellenstrahlung aus, ohne die Konstruktion einer direkten karzinogenen Wirkung zu benötigen. Da sich die meisten Krebskrankheiten erst aufgrund der promovierenden Faktoren und dauerhafter promovierender Einflüsse entwickeln, die andernfalls durch intakte Reparaturvorgänge und kompetent funktionierende Abwehr latent bleiben würden, ist - was die Prävention anbelangt - der Promotion eine ebenso große Rolle wie der Initiation zuzuschreiben. In diese Auswahl von Betroffenen gehen die Todesfälle nicht ein, doch soll stellvertretend für die gehäuft berichteten Schicksale mit Todesfolge eine seit

1936 im Ort wohnhaft gewesene Ehefrau eines Teilnehmers an der Befragung erwähnt werden, die 1991 an einer Leukämie erkrankte und 1997 daran verstarb. Sie hielt sich außer wegen Urlaubsabwesenheiten fast ausschließlich in der Umgebung des Senders auf und verbrachte sehr viel Zeit im an den Sender angrenzenden Garten. Selbst wenn die Krankheit nicht direkt verursacht gewesen sein muss, ist dieser Verlauf für eine promovierende Wirkung verdächtig, zumal es sich nicht um einen Einzelfall handelt.

Ergebnisse aus anderen Ländern

Schon 1994 berichteten Maskarinec et al. über eine Häufung von Leukämien bei Kindern in Hawaii, die sich im Umkreis von 4,5 km (2,6 Meilen) um einen Radiosender mit einem Risikoquotienten von 2.0 ergeben hatte. Die Autoren untersuchten gleichzeitig andere Risikofaktoren, die jedoch den Befund nicht erklärten.

So können gleichzeitig nachweisbare Benzolexposition (unbekannter Konzentration) und andere Risikofaktoren nicht darüber hinwegtäuschen, dass bei vorbestehender Schädigung - wie auch von Repacholi et al. (1997) beschrieben - durch anschließend einwirkende Radiofrequenzen eine Krankheit zum Ausbruch kommt, die sonst später oder nicht aufgetreten wäre.

Besonders aufsehenerregend war der Bericht über die bis zu vierfachen Risiken für kindliche Leukämieformen bei Jungen im Umkreis des Radio Vatican, die zur Abschaltung des Senders führte, da sich auch bei gemeinsamer Auswertung der Leukämieraten für Mädchen und Jungen ab 1996 im Vergleich zu vor 1991 um das fünffache erhöhte, mit der Entfernung vom Sender (2 km, 4 km, und darüber) jedoch abnehmende Risikoraten gezeigt hatten (CAPON et al. 2001, MICHELOZZI 2001).

Neben den Untersuchungen zu Krebsrisiken hatte die geheime Studie der US-Regierung das prinzipielle Vorgehen bei einer entsprechend epidemiologisch geplanten Studie (LILIENFELD et al. 1979) exemplarisch dargestellt. Die Mitarbeiter der US-Botschaft wurden seit 1953 je nach Aufenthaltsdauer bis zu 20 Jahre auf Veranlassung der sowjetrussischen Eigner des Anwesens elektromagnetischen Radarwellen ausgesetzt, die in bestimmten, nicht abgeschirmten Bereichen krankmachende Wirkungen zeigten. Dies wurde durch eine epidemiologische Erhebung deutlich, die von Abraham Lilienfeld 1978 dem State Department vorgelegt, aber erst viel später veröffentlicht wurde (GOLDSMITH & JOHNSON LIOURAKIS 1998).

Die Krebsmortalität der Kinder, die innerhalb der Botschaft lebten, war für Leukämie um das 5-fache erhöht, während Hirntumoren nicht beobachtet wurden. Krebs insgesamt war statistisch gesichert um das 4-fache über dem Erwartungswert erhöht.

Statistisch gesichert		nicht gesichert	
Depression	M	Migräne	M/F
Erregtheit	M	Schläfrigkeit	M/F
Konzentrationsstörungen	M/F	neurologische Krankheiten	M
Erinnerungsverlust	M	Anorexie	M
		Schlaflosigkeit	M/F

Tab. 8: Beschwerden amerikanischer Botschaftsangehöriger, die mit Elektromagnetischen Strahlen belastet waren. M= Männer, F = Frauen.

Die Beschwerden der Erwachsenen wurden getrennt nach Männern und Frauen sehr eingehend erhoben und mit den Angaben von Botschaftsangehörigen in Budapest, Warschau und Prag, Zagreb, Sofia sowie Belgrad und Leningrad, die vermutlich nicht bestrahlt wurden, verglichen.

In Moskau waren folgende Beschwerden häufiger aufgetreten:

Jeweils waren zwischen 11 und 47 Männer und 2 bis 25 Frauen betroffen. Nicht gesicherte Angaben waren z.T. über das Doppelte häufiger, wenn auch so selten, dass die Zahlen zu klein waren für eine statistische Absicherung (Tab. 8).

Diese Häufung von Beschwerden und Symptomen führte zu der Bezeichnung Radio-Frequency Sickness Syndrom (RFSS) und war demnach der US-Regierung 1978 bekannt. Die Kenntnisse stammten übrigens bereits aus der Zeit des Koreakrieges (SILVERMAN 1973). Spätestens seit den wiederholten Berichten aus dem Umkreis des Senders Valley hätten derartige Parallelen sofort zu entsprechenden präventiven Aktivitäten seitens der Betreiber aus den USA führen müssen.

Schlussbetrachtung

Abschließend ist festzuhalten, dass mehr für als gegen einen Zusammenhang der hier vorgelegten Befunde mit der Punktquelle als Ursache für gesundheitsschädliche Expositionen spricht, da sich bereits bei Feldstärken von $0,4 \text{ V/m}^2$ aufwärts psychovegetative Störungen und Einflüsse auf die Schlafqualität beobachten lassen (SCHWEIZERISCHES BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT 1995). Im Juli 2001 wurde in einem Wohnhaus in Oberlindern die Feldstärke von 20 V/m^2 gemessen! Die in den genannten Befragungen von Betroffenen und nicht betroffenen Personen angegebenen Häufigkeiten weisen konsistent und plausibel in die Richtung der in anderen Erhebungen gefundenen Störungen, Beeinträchtigungen und chronischen Schädigungen der Gesamtderegulation des Organismus mit der Folge des Auftretens von Krebs vor dem Alter, in dem ohne die Einwirkung von hochfrequenten Feldern die Krankheit aufgetreten wäre. Dabei ist unerheblich, ob Grenzwerte eingehalten wurden, da diese offensichtlich nicht geeignet sind, die Gesundheit zu schützen. Wie Repacholi et al. (1997) nachgewiesen haben, sind Frequenzen von 900 MHz geeignet, den klinisch erfassbaren Ausbruch einer malignen Krankheit wie Lymphom vorzuzerlegen. Unter gepulster Belastung durch 900 MHz ergab sich eine signifikante Verdoppelung der Lymphominzidenz, obwohl die Leistungsflussdichte im Bereich des gültigen Grenzwertes lag. Die sog. Tumorpromotion zeigte sich an transgenen Mäusen, die eine hohe Spontanrate an Lymphomen haben, was durchaus auch für eine besonders empfängliche Untergruppe der menschlichen Bevölkerung zutreffen dürfte

(REPACHOLI 1998). Man weiß allerdings nicht, wer zu dieser Risikobevölkerung gehört.

Eine kürzlich veröffentlichte zweite Untersuchung, die angeblich dazu angelegt war, diese Ergebnisse zu replizieren, erfüllte wichtige Voraussetzungen nicht und ist nicht verwertbar (UTTERIDGE et al. 2002). So war die Spontanumorratenrate in der Kontrollgruppe von 75% zu hoch für einen Vergleich, wie in der Studie von Repacholi et al., in deren Kontrollgruppe die Spontanrate an Lymphomen 21 % betrug.

Ein großes Risikopotential ergibt sich auch für Träger von Herzschrittmachern. Die empfohlenen Immisionsgrenzwerte sollen nur gegen Einwirkungen von wenigen Minuten schützen, während die Anwohner des Senders IBB sich täglich und die ganze Nacht in dem Einflussgebiet befinden.

Diese nachweislich auf keiner einzigen gesundheitlichen Folgenabschätzung aufbauenden Grenzwerte sind lediglich geeignet, die Machbarkeit der heute noch erforderlichen Installationen zu gewährleisten, obwohl sich diese - wie der Sender Schwarzenburg - als anachronistisch und gesundheitlich bedenklich erwiesen haben.

Auf die Grenzwerte zu verweisen trotz der massiven gesundheitlichen Beschwerden ist zu vergleichen mit dem Hinweis auf einige gesunde Personen in der Umgebung einer toxischen Quelle.

Die hier berichteten Ergebnisse sind als erste Bilanz nach dem beschriebenen Vorgehen zu verstehen. Anstatt eine Mortalitätsstudie zu finanzieren und der Gemeinde die bevölkerungsbezogenen Erhebungen auf deren eigene Kosten zu überlassen, wäre diese Untersuchung vermutlich noch professioneller durchgeführt worden, wenn die erforderlichen Mittel zur Verfügung gestanden hätten.

Nachweise

ABELIN, T., E.S. ALTPETER, D. PFLUGER, T. KREBS, J.V. KÄNEL, K.STÄRK, C. GRIOT (1995): Gesundheitliche Auswirkungen des Kurzwellensenders Schwarzenburg. BE-Schriftenreihe Studie Nr. 56. Bundesamt für Energiewirtschaft: Bern.

ALTPETER, E.S. et al. (1995): Study of health effects of short-wave transmitter station of Schwarzenburg, Berne, Switzerland. BEW Publication Series Nr. 55, Universität Bern.

BAUMANN, U., R.-D. STIEGLITZ (1980): Ein Vergleich von vier Beschwerdenlisten, Arch. Psychiat. Nervenkr. 229: 145-163.

BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1998): Materialien 136, Mai 1998

CAPON, A., MICHELOZZI, P., KIRCHMAYER, U., SPERATI, A., PAPINI, P., RONDELLI, R., FORASTIERE, F., PERUCCI, C.A. (2001): Incidence of childhood leukemia near a high-power radio-transmitter in Rome, 1987-1999, Epidemiology, 12, S72, ISEE 383.

EYSENCK, H.J. (1959): The manual at the Maudsley Personality Inventory, University of London Press, London

FRENTZEL-BEYME, R. (2002): Woher die Aufregung? - Indizien und Befürchtungen zu den Folgen hochfrequenter Radiowellen, *umw-med-ges* 15 (2): 146-153

FRENTZEL-BEYME, R. & ADZERSEN, K.-H. (1996): Proposal of an epidemiological study on cellular phone users. In: Frentzel-Beyme et al. (Hrsg.): *Environmental Epidemiology in Europe 1995*, 13.-14. November 1995, BIPS Bremen 1996: 261-265.

GOLDSMITH, J.R. (1995): Epidemiologic evidence of radiofrequency radiation effects on health in military, broadcasting, and occupational studies, *Int. J. Occup. Environ. Health* 1: 47-57.

GOLDSMITH, J.R., A.G. JOHNSON LIOURAKIS (1998): Toward the solution of a cold war mystery: What was the

Russian objective in the microwave irradiation of the U.S. Embassy, Moscow, 1953-1979? *European EpiMarker* 2 (4): 4-7.

GREISER, E. (on behalf of the GCP Study Group) (1993): Risk factor trends and cardiovascular mortality risk after 3.5 years of community based intervention in the German Cardiovascular Prevention Study (GCP). *Ann Epidemiol* 18 (S, Suppl. 1), 13-27

HÄRTEL, U (1999): Untersuchung der kleinräumigen Mortalität in der Umgebung der Funksendestation Oberlandern. Schlussbericht.

KOLOSKA, R., J. REHM & M.M. FICHTER (1989): Ist die Beschwerdenliste valide? *Diagnostica* 35: 248-259.

LILIENFELD, A.M., TONASCIA, J., TONASCIA, S., LIBAUER, C. et al. (1978): Foreign service health status study: Evaluation of health status of foreign service and other employees from selected Eastern European posts, Final report. US Dept. of State, NTIS PB-288163, 1978.

MASKARINEC, G., COOPER J, SWYGERT L. (1994): Investigation of increased incidence in childhood leukemia near radio towers in Hawaii: preliminary observations, *Environ Pathol Toxicol Oncol* 13: 33-37.

MICHELOZZI, P. (2001): persönliche Mitteilung.

REPACHOLI, M.H., BASTER, A., GEBSKI, V., NOONAN, D., FINNIE, J. HARRIS, A.W. (1997): Lymphomas in Eμ-Pim 1 transgenic mice exposed to pulsed 900 MHz electromagnetic fields, *Radiation Res.* 147: 631-640.

REPACHOLI, M.H. (1998): Low-level exposure to radiofrequency electromagnetic fields: Health effects and research needs, *Bioelectromagnetics* 19: 1-19.

SANTINI, R., SANTINI, P., SEIGNE, M., DANZE, J.M (2001b): Symptômes exprimés par des riverains de stations relais de téléphonie mobile, *Presse Med* 30: 1594

SCHÜZ, J. & J. MICHAELIS (oJ): Konzeptstudie zur Machbarkeit epidemiologischer Studien zu Gesundheitsrisiken in der Umgebung von Hochfrequenz-Sendern, Joh.-Gutenberg-Universität, IMSD, Mainz.

SCHWEIZERISCHES BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT (1995): Study on health effects of the shortwave transmitter station of Schwarzenburg, Berne, Switzerland. (Major Report). BEW Publication Series Study No. 55

SILVERMAN, C. (1973): Nervous and behavioral effects of microwave radiation in humans, *Am J Epidemiol.* 97: 219-24.

STIEGLITZ, R.-D., U. BAUMANN, H. TOBIEN, D. v. ZERSSEN (1980): Zur Stichproben- und Zeitvarianz von Testkennwerten bei einer Beschwerdenliste, *Z. experim. angew. Psychol.* 27: 631-654.

UTTERIDGE, T., GEBSKI, V., FINNIE, J.W., VERNON-ROBERTS, B. & KUCHEL, T.R. (2002): Long-term exposure of Eμ-Pim1 transgenic mice to 898,4 mHz microwaves does not increase lymphoma incidence, *Radiation Res.* 158: 357-364

WENZ, M (2001): persönliche Mitteilung

v. ZERSSEN, D. (1976/2000): Die Beschwerdenliste. Manual. Beltz, Weinheim.

Anzeige



Foto: Ines Biersch

Erdbeeren, Spargel, Weintrauben, Shrimps – ob dafür Saison ist oder nicht, wir leisten uns alles und zu jeder Zeit. Den Ländern des Südens, die diese Luxusprodukte für Europa produzieren, bekommt das jedoch meist gar nicht gut: Fruchtbare Böden werden blockiert, Fischgründe verunreinigt, die eigene Bevölkerung kann sich in Notzeiten kaum ernähren. Die Arbeitsbedingungen sind oft unwürdig. Mit der Aktion „Mahlzeit“ will „Brot für die Welt“ unsere „Tischlein-deck-dich“-Essgewohnheiten verändern. Hin zu regional und ökologisch angebauten oder fair gehandelten Produkten.

Brot für die Welt
Ein Stück Gerechtigkeit

Postbank Köln
Konto 500 500-500
BLZ 370 100 50
Postfach 10 11 42
70010 Stuttgart