



Elektromagnetische Felder und Gesundheit: Im Spannungsfeld der Bevölkerungswahrnehmung und der Wissenschaft

Ob elektromagnetische Felder (EMF) im Alltag gesundheitliche Auswirkungen haben können, wird in der Öffentlichkeit und unter Forschenden kontrovers diskutiert. Dieser Artikel soll einen Überblick über die Risikowahrnehmung der Thematik im deutschsprachigen Raum geben. Nicht thematisiert wird hier die Frage, ob EMF tatsächlich die Gesundheit beeinträchtigen kann oder nicht.

Im Folgenden unterscheide ich grob zwischen drei unterschiedlichen Arten der Wahrnehmung des Gesundheitsrisikos von EMF:

1. unbesorgte Personen.
2. Personen, die sich besorgt äußern, jedoch keine eigenen Beschwerden auf EMF zurückführen.
3. Personen, die eigene Beschwerden auf die Exposition gegenüber EMF zurückführen (elektromagnetisch hypersensible Personen: EHS).

Für die folgende Diskussion der Risikowahrnehmung stütze ich mich auf die Ergebnisse von repräsentativen Bevölkerungsbefragungen aus der Schweiz und aus Deutschland sowie auf Befragungen von Hausärzten in der Schweiz und in Österreich.

METHODEN

Im Folgenden sind die Methoden der vier Befragungen kurz zusammengefasst.

Schweizer Bevölkerungsbefragung [1]

Die Befragung wurde zwischen April und Juni 2004 durchgeführt. Zielpopulation waren alle Personen älter als 14 Jahre aus der Schweiz. Aus dem Telefonverzeichnis wurden zufällig Haushalte ausgewählt und mittels der „next birthday method“ die Zielperson bestimmt. Die Interviews wurden telefonisch durchgeführt und dauerten etwa 30 Minuten. Das Interview beinhaltete Fragen zur Besorgnis um die eigene Gesundheit wegen 12 verschiedenen Umweltfaktoren, inklusive fünf EMF-Quellen. Weiter wurde zu fünf Umweltfaktoren gefragt, ob sie zurzeit oder früher einmal Beschwerden ausgelöst haben. Davon war ein Faktor „Elektromog von Handys, Natelantennen (Mobilfunk, Anm.), Hochspannungsleitungen, schnurlosen Festnetztelefonen oder anderen elektrischen Geräte“. Weitere Aspekte des Interviews betrafen die subjektive Expositionssituation gegenüber EMF sowie soziodemographische Faktoren.

Die Antwortrate war 55 Prozent. Damit resultierte eine Stichprobe von 2048 Personen.

Deutsche Bevölkerungsbefragung [2-4]

Die deutschen Befragungen wurden zwischen 2003 und 2005 drei Mal in der gleichen Art und Weise durchgeführt. Zielpopulation war jeweils die in Privathaushalten lebende Wohnbevölkerung ab 14 Jahren. Die Auswahl erfolgte über eine Telefonstichprobe. Die Interviews wurden telefonisch durchgeführt und dauerten etwa 20 Minuten. Im Gegensatz zur schweizerischen Befragung bezogen sich die Fragen nur auf Auswirkungen der Mobilfunkstrahlung und nicht auf andere EMF (z.B. niederfrequente Felder). Es wurde sowohl nach Besorgnis als auch nach Symptomen gefragt. Weitere Aspekte waren die eigene Nutzung von Funktechnologien, Informiertheit sowie soziodemographische Faktoren.

Die Antwortraten betragen 60 Prozent (2003 und 2004) und 58 Prozent (2005). Die realisierten Stichprobengrößen lagen jeweils bei 2500 Personen.

Schweizer Hausärztebefragung [5]

Die Befragung wurde zwischen April und Juni 2005 durchgeführt. Aus dem Verzeichnis der praktizierenden Hausärzte wurde eine Zufallsstichprobe ausgewählt. Die Interviews wurden telefonisch durchgeführt und dauerten ca. 20 Minuten. Das Interview beinhaltete Fragen zur Gesundheitsrisikoabschätzung von elektromagnetischen Feldern und zu eigenen Erfahrungen mit dem Thema in der Praxistätigkeit. Es wurden sowohl Fragen zum letzten aufgetretenen Fall in ihrer Praxis gestellt als auch zu ihren generellen Erfahrungen mit der Problematik. Weitere Aspekte des Interviews beinhalteten Zusatzausbildungen der Ärzte, ihren Informationsbedarf, Forschungsempfehlungen sowie soziodemographische Faktoren.

Die Antwortrate war 28 Prozent. Damit resultierte eine Stichprobe von 342 Hausärztinnen und -ärzten.

Österreichische Hausärztebefragung [6]

Die Befragung wurde im Frühjahr 2003 durchgeführt. Die Selektion der Stichprobe erfolgte anhand einer Liste aller praktizierenden Hausärzte

in Österreich. Das Interview wurde schriftlich durchgeführt (14 Fragen auf 2 Seiten). Es beinhaltete Fragen zur Einschätzung des Gesundheitsrisikos von elektromagnetischen Feldern sowie zum Informationsstand und Erfahrungen mit ihren Patienten.

Die Antwortrate war 49 Prozent. Damit resultierte eine Stichprobe von 198 Ärztinnen und Ärzten.

RESULTATE

Besorgnis

In der Schweizer Befragung äußerten sich 91 Prozent der Befragten besorgt um ihre eigene Gesundheit wegen mindestens einer der abgefragten Umwelteinflüsse [1]. Am größten war die Besorgnis wegen der Luftverschmutzung und UV-Strahlung (siehe Abbildung 1). Elektromagnetische Feldquellen rangierten alle in der unteren Hälfte der Liste, wobei die Besorgnis wegen Mobilfunkbasisstationen und Hochspannungsleitungen größer war als wegen Mobil- und Schnurlostelefonen. Rund die Hälfte der Bevölkerung machte sich wegen mindestens einer der genannten EMF-Quellen Sorgen.

In Deutschland äußerten sich in allen drei Befragungen 30-31 Prozent der Befragten gesundheitlich besorgt wegen EMF durch Mobilfunkbasisstationen, Mobil- oder Schnurlostelefonen [2-4]. Die Besorgnis war am größten wegen Mobilfunkbasisstationen (19-23 %), aber nur wenig kleiner wegen Mobiltelefone (18-22 %). Kaum Sorgen bereiteten schnurlose Festnetztelefone mit 4 % Besorgten.

Beschwerden

In der Schweiz gaben 2,7 Prozent der Bevölkerung an, gegenwärtig Beschwerden wegen EMF zu haben. Weitere 2,2 Prozent berichteten von solchen

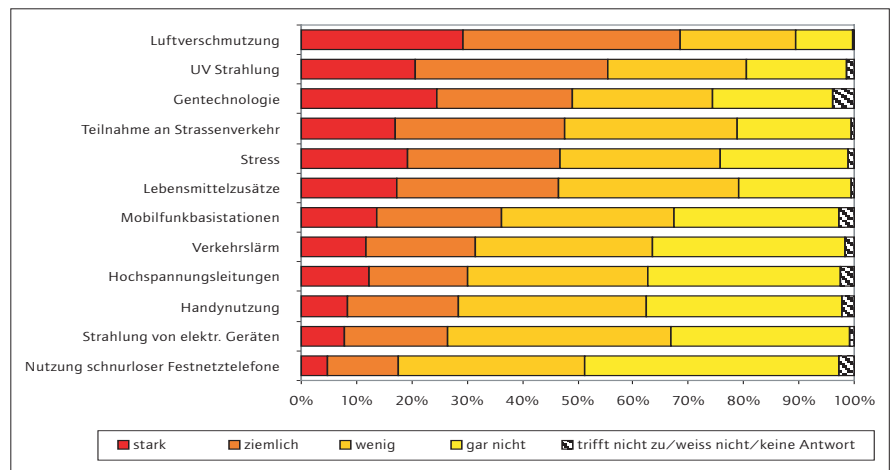
Beschwerden in der Vergangenheit [1]. In Deutschland war der Anteil Beeinträchtigter im Jahre 2003 acht Prozent [2]. Dieser Anteil stieg dann leicht auf 9 Prozent im Jahre 2004 [3] und 10 Prozent im Jahre 2005 [4]. Sowohl in Deutschland als auch in der Schweiz wurden primär unspezifische Gesundheitssymptome genannt. Am häufigsten waren dies Schlafprobleme und Kopfschmerzen. Interessanterweise konnten jedoch in Deutschland jeweils etwa 60 Prozent der Beeinträchtigten keine konkreten Beschwerden nennen. In beiden Ländern vermuteten rund 80 Prozent der Befragten eine bestimmte Quelle als Ursache ihrer Beschwerden. In der Schweiz wurden Hochspannungsleitungen, Mobiltelefone und Bildschirme am häufigsten genannt, in Deutschland wurden Mobilfunkbasisstationen etwas häufiger als Mobiltelefone genannt. In den Bevölkerungsbefragungen gab es keine Hinweise, dass einzelne Symptome überzufällig häufig mit spezifischen Quellen genannt wurden, oder dass gewisse Symptome gemeinsam aufgetreten sind (EMF-Beschwerdemuster).

Ärztliche Einschätzung

Österreichische und Schweizer Hausärzte erachteten gesundheitliche Wirkungen durch EMF im Alltag als recht plausibel. In Österreich schlossen 96 Prozent der Hausärzte einen gesundheitsrelevanten Einfluss von „Elektrosmog“ nicht aus [6]. In der Schweiz glauben 61 Prozent der Befragten, „dass es Personen gibt, bei denen Gesundheitsbeschwerden durch elektromagnetische Felder ausgelöst werden“ [5].

Bei rund zwei Drittel der Hausärzte in Österreich und der Schweiz sind mindestens einmal gesundheitliche Wirkungen von elektromagnetischen Feldern bei einer Konsultation zur Sprache gekommen. Dabei schätzten die schweizerischen Hausärzte einen Zusammenhang mit EMF in 54 Prozent der Fälle als plausibel ein. Ärztinnen und Ärzte mit komplementärmedizinischer Zusatzausbildung bewerteten

Abbildung 1: Risikoeinschätzung der Schweizer Bevölkerung zu verschiedenen Umweltexpositionen anhand der Frage: „Machen Sie sich wegen folgender Einflüsse auf Ihre Gesundheit Sorgen?“ Die Antwortmöglichkeiten stark oder ziemlich wurden als besorgt klassiert.



Kontrollierbarkeit der Exposition

Mit zunehmender Möglichkeit, das Risiko bzw. die Exposition selber zu kontrollieren, nimmt dessen Akzeptanz zu und die Besorgnis ab [9]. Beispielsweise sind wir bereit, im Straßenverkehr hohe Risiken auf uns zu nehmen- aufgrund der subjektiv hohen Kontrollierbarkeit der Situation. Das deckt sich mit den Ergebnissen der Bevölkerungsbefragungen. Hochspannungsleitungen und Mobilfunkbasisstation erzeugen stärkere Besorgnis als Mobiltelefone und elektrische Geräte. Von letzteren kann die Exposition individuell kontrolliert werden, von ersteren kaum.

Nutzen der Exposition

Ein anderer wichtiger Einflussfaktor auf die Besorgnis ist der persönliche Nutzen: Je höher der Nutzen, desto größer die Akzeptanz [10]. Auch dies scheint in den Ergebnissen der Bevölkerungsbefragungen repräsentiert zu sein. Hochspannungsleitungen und Mobilfunkbasisstation bringen wenig (direkten) Nutzen und führen entsprechend zu höherer Besorgnis als Mobil- und Schnurlostelefone mit direktem Nutzen.

Vertrautheit

Die Vertrautheit hat einen Einfluss auf die Risikoakzeptanz [9]. Wahrscheinlich ist die etwas höhere Besorgnis gegenüber Mobilfunkstrahlung im Vergleich zu entsprechenden vertrauteren niederfrequenten Quellen darauf zurückzuführen. Besorgnis wegen Mobilfunkbasisstationen ist höher als wegen Hochspannungsleitungen und die Besorgnis wegen Handys ist höher als wegen elektrischen Geräten. Die wissenschaftliche Evidenz würde eigentlich eher eine gegenteilige Einschätzung nahelegen.

Wissenschaftliche Unsicherheit

Es wird vermutet, dass wissenschaftliche Unsicherheit zu einer Erhöhung der Besorgnis führt [9]. Die Mobilfunktechnologie ist eine relativ neue Technologie und entsprechend sind die gesundheitlichen Folgen noch nicht vollständig untersucht. Befragungen haben gezeigt, dass Laien das Mobiltelefon als eine neue Gefahr erachten, dessen Konsequenzen nicht beobachtbar sind [11]. Dennoch finden sich in den Bevölkerungsbefragungen keine direkten Hinweise, dass darum die Risikoeinschätzung besonders hoch ausfällt. In der deutschen und der schweizerischen Befragungen waren es die bekannten Risiken, die am meisten Besorgnis verursachen (Luftbelastung, UV-Strahlung) und nicht die unbekannteren Risiken (EMF, Lebensmittelzusätze, Biotechnologie). Dies deckt sich auch mit den Resultaten einer experimentellen Studie: Die Bekanntgabe von wissenschaftlichen Unsicherheiten in der EMF-Forschung führte nicht zu einer erhöhten Risikowahrnehmung im Vergleich zu einer Gruppe ohne solche Information [12].

Es kann spekuliert werden, dass die etwas höhere Besorgnis gegenüber Mobilfunkstrahlung im

Vergleich zu entsprechenden niederfrequenten Quellen nicht nur eine Folge der Vertrautheit ist, sondern dass die größere wissenschaftliche Unsicherheit doch auch eine gewisse Rolle spielt.

Medienberichterstattung

Es wird vermutet, dass die Medienberichterstattung zu einer Erhöhung der Besorgnis führt. Interessanterweise blieb der Anteil Besorgter in den drei deutschen Befragungen konstant bei 30 Prozent. Der Anteil Betroffener erhöhte sich innerhalb von zwei Jahren geringfügig von 8 auf 10 Prozent. Im gleichen Zeitraum war die Medienberichterstattung zur Thematik relativ ausgeprägt. Dies legt nahe, dass der Einfluss der Massenmedien nicht so groß ist, wie häufig vermutet. Natürlich wären detailliertere und längere Zeitreihen nötig, um den Einfluss der Medienberichterstattung unter Berücksichtigung von anderen Faktoren gründlicher abklären zu können.

Interessanterweise ist aber der Grad der Besorgnis in Deutschland regional stark unterschiedlich. Damit stellt sich die Frage, ob dies auf den Einfluss regionaler Medien oder anderer Kommunikationskanäle zurückzuführen ist. Es könnte natürlich auch wegen anderen Faktoren sein wie z.B. regionale Unterschiede in der Wirtschaftskraft.

Vertrauen

Je höher das Vertrauen in die Behörden ist, desto geringer ist das wahrgenommene Risiko [10]. Diesbezüglich lässt sich aus den Bevölkerungsbefragungen nichts ableiten, da unklar ist, ob das Vertrauen in die Behörden zwischen der Schweiz und Deutschland unterschiedlich ist.

Vorsorgemaßnahmen

Wiedemann und Kollegen konnten unter experimentellen Bedingungen nachweisen, dass die Nennung von Vorsorgemaßnahmen zu einer höheren Besorgnis führte [12, 13]. In diesen Experimenten interpretierten die Versuchsteilnehmenden die Nennung von Vorsorgemaßnahmen als Hinweis für ein vorhandenes Risiko. Der Nachteil einer solchen experimentellen Anlage besteht aber darin, dass der potentielle Nutzen des Vorsorgeprinzips, nämlich die verbesserte Immissions-situation, ausgeklammert ist. Eine Expositionsverminderung könnte sich in einer Verminderung der Besorgnis äußern, allenfalls indirekt durch eine Steigerung des Vertrauens in die Behörden. Ein Indiz dafür findet sich in einer schweizerischen Studie, bei der Befragte, welche die strengere Gesetzgebung der Schweiz im Vergleich zu Europa kannten, weniger besorgt waren, als Befragte, denen dies unbekannt war [10].

Unter diesem Gesichtspunkt ist es interessant, die Besorgnis in der Schweiz (mit Vorsorgewerten für Mobilfunkbasisstationen) und Deutschland (ohne) zu vergleichen. In der Schweiz ist die geäußerte Besorgnis für Handynutzung und Mobilfunkbasisstationen

tendenziell etwas höher als in Deutschland. In Deutschland machen sich 18-20 Prozent der Befragten ziemlich oder starke Sorgen wegen dem Handy, in der Schweiz 28 Prozent. Aufgrund von Mobilfunkbasisstation besorgt war ein Anteil von 25-29 Prozent in Deutschland und 36 Prozent in der Schweiz. Hingegen war der Anteil EHS Personen in Deutschland mit 8-10 Prozent höher als in der Schweiz (5 %). Die Unterschiede zwischen Deutschland und der Schweiz sind also gering und im Bereich der methodischen Unschärfe. Es ist daher zu vermuten, dass unter realen Bedingungen der Effekt von Vorsorgemaßnahmen auf die Besorgnis klein ist, wenn überhaupt vorhanden. Insbesondere ist unklar, wie sich das Vorsorgeprinzip bei Betroffenen auswirkt, beispielsweise bei Anwohnern von Mobilfunkbasisstationen oder bei elektromagnetisch hypersensiblen Personen.

Persönlichkeitsmerkmale

Die Bevölkerungsbefragungen zeigen, dass die Besorgnis wegen elektromagnetischen Feldern mit einer Reihe von Persönlichkeitsmerkmalen korreliert. Bisher wurde nachgewiesen, dass sich Frauen besorgter als Männer äußern. Im mittleren Alter (40-60 Jahre) ist die Besorgnis tendenziell ausgeprägter als bei jungen und alten Menschen. Die Besorgnis korreliert mit dem Glauben an paranormale Phäno-

mene, dem Interesse an Umweltschutz und nimmt mit steigender Nutzung der Mobilfunktechnik ab. Mit steigendem Informations- und Bildungsstand nimmt die Besorgnis geringfügig zu [1, 4, 5, 7, 10].

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Ein erheblicher Teil der Bevölkerung macht sich Sorgen um die eigene Gesundheit wegen EMF. Auch die Mehrheit der Hausärzte glaubt, dass EMF die Gesundheit beeinträchtigen können. Die Risikowahrnehmung der Thematik in der Bevölkerung ist ein Wechselspiel von mehreren Faktoren. Wenn wissenschaftliche Unsicherheiten bestehen, spielen andere Faktoren eine bedeutende Rolle für die Risikowahrnehmung. Theoretische Erkenntnisse und die Resultate von Bevölkerungsbefragungen legen nahe, dass die Vertrautheit, die wahrgenommene Kontrollierbarkeit und der Nutzen der Exposition sowie das Vertrauen in die Behörden zu den wichtigsten Faktoren gehören. Daneben spielen auf individueller Ebene auch Persönlichkeitsmerkmale eine Rolle. Um das komplexe Wechselspiel dieser Faktoren unter realen Bedingungen detaillierter zu untersuchen, wären aber noch weitere empirische Daten aus anderen Ländern nötig.

Literaturverzeichnis

- [1] Schreier N, Huss A, Rööfli M (2006): The prevalence of symptoms attributed to electromagnetic field exposure: a cross-sectional representative survey in Switzerland. *Sozial- und Präventivmedizin* 51:202-209
- [2] Infas (2003): Ermittlung der Befürchtungen und Ängste der breiten Öffentlichkeit hinsichtlich möglicher Gefahren der hochfrequenten elektromagnetischen Felder des Mobilfunks: Abschlussbericht über die Befragung im Jahr 2003. Bonn: Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH
- [3] Infas (2004): Ermittlung der Befürchtungen und Ängste der breiten Öffentlichkeit hinsichtlich möglicher Gefahren der hochfrequenten elektromagnetischen Felder des Mobilfunks: Abschlussbericht über die Befragung im Jahr 2004. Bonn: Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH
- [4] Infas (2005): Ermittlung der Befürchtungen und Ängste der breiten Öffentlichkeit hinsichtlich möglicher Gefahren der hochfrequenten elektromagnetischen Felder des Mobilfunks: Abschlussbericht über die Befragung im Jahr 2005. Bonn: Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH
- [5] Huss A, Rööfli M (2006): Consultations in primary care for symptoms attributed to electromagnetic fields--a survey among general practitioners. *BMC Public Health* 6:267
- [6] Leitgeb N, Schröttner J, Böhm M (2005): Does „electromagnetic pollution“ cause illness? An inquiry among Austrian general practitioners. *Wiener Medizinische Wochenschrift* 155:237-241
- [7] Hutter HP, Moshhammer H, Wallner P, Kundi M (2004): Public perception of risk concerning celltowers and mobile phones. *Sozial- und Präventivmedizin* 49:62-66
- [8] Neubauer G, Feychting M, Hamnerius Y, et al. (2007): Feasibility of future epidemiological studies on possible health effects of mobile phone base stations. *Bioelectromagnetics*, epub ahead of print. DOI: 10.1002/bem.20298
- [9] Slovic P (1987): Perception of risk. *Science* 236:280-285
- [10] Siegrist M, Earle TC, Gutscher H, Keller C (2005): Perception of mobile phone and base station risks. *Risk Analysis* 25:1253-1264
- [11] Siegrist M, Keller C, Kiers HA (2005): A new look at the psychometric paradigm of perception of hazards. *Risk Analysis* 25:211-222
- [12] Wiedemann PM, Thalmann AT, Grutsch MA, Schütz H (2006): The impacts of precautionary measures and the disclosure of scientific uncertainty on EMF risk perception and trust. *Journal of Risk Research* 9:361-372
- [13] Wiedemann PM, Schütz H (2005): The precautionary principle and risk perception: experimental studies in the EMF area. *Environmental Health Perspectives* 113:402-405