Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse
Band: 104 (2013)
Heft: 7

Artikel: EMF-Risikokommunikation
Autor: Dürrenberger, Gregor
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-856499

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

EMF-Risikokommunikation

Herausforderung und Chance für die Strombranche

Investitionen in Grossinfrastrukturen, etwa in den Ausbau des Hochspannungsnetzes, provozieren immer politische Debatten und lokale Widerstände. Da solche Projekte von Betroffenen meist stark emotional bewertet werden, sollte eine Kommunikation der entsprechenden Risiken nicht nur auf die Vermittlung von Sachinformation ausgerichtet sein. Wenn Gefühle und Werte mitthematisiert werden, kann es gelingen, persönliche Meinungen, moralische Urteile und Sachfragen so zu entflechten, dass eine rationale Debatte möglich wird.

Gregor Dürrenberger

Das rapide Wachstum des Mobilfunks seit dem Jahr 2000 hat elektromagnetische Felder (EMF) ins Bewusstsein der breiten Öffentlichkeit gebracht. Besonders intensiv diskutiert wurden und werden dabei mögliche gesundheitliche Risiken. Um diese besser beurteilen zu können, wurden in den letzten 10 Jahren in vielen Ländern EMF-Forschungsprogramme ins Leben gerufen – in der Schweiz etwa das nationale Forschungsprogramm NFP 57 (2007 bis 2011) oder die an der ETH Zürich domizilierte FSM (siehe Kasten), die seit 2002 wissenschaftliche Arbeiten zu Chancen und Risiken von EMF-Technologien unterstützt und sich in der Wissens- und Risikokommunikation engagiert.

Risiken niederfrequenter Felder

Im Folgenden wird einleitend ein kurzer Überblick über den Stand des Wissens zu gesundheitlichen Risiken von niederfrequenten Magnetfeldern, gruppiert in 4 wichtige Gesundheitsbereiche, gegeben [3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 17]:

- Krebs: Die von der internationalen Krebsagentur IARC 2002 vorgenommene Beurteilung, dass bei Langzeitexposition ab 0,4 µT möglicherweise eine Verdoppelung des Risikos von Kindern, an Leukämie zu erkranken, besteht, hat ihre Gültigkeit behalten (für Erwachsene oder für andere Krebsarten liegen keine entsprechenden Hinweise vor). Es handelt sich um einen statistischen Zusammenhang. Weder ist Kausalität nachgewiesen, noch sind mögliche Wirkmechanismen bekannt. Weil Leukämie eine seltene Krankheit ist (ca. 50–60 Neuerkrankungen pro Jahr von Kindern in der Schweiz) und die Exposition gegenüber Magnetfeldern von Hochspannungsleitungen (HSL) nur wenige Menschen betrifft (unter 1% der Bevölkerung der Schweiz wohnt näher als 50 m von einer HSL entfernt), ist dieses Risiko quantitativ gesehen gering (etwa ein zusätzlicher Fall pro Jahr, falls niederfrequente Magnetfelder das Leukämierisiko tatsächlich erhöhen würden).
- Neurodegenerative Erkrankungen: Hinweise auf eine mögliche Verdoppelung des Risikos, an Alzheimer oder Altersdemenz zu erkranken, wenn man näher als 50 m von einer HSL entfernt wohnt. Es gibt keine entsprechenden Hinweise für andere neurodegenerative Erkrankungen wie amyotrophe Lateralsklerose, Parkinson oder multiple Sklerose. Rund 2 von 1000 Alzheimer-Fällen müssten, falls Magnetfelder eine Ursache dieser Erkrankung sind, HSL zugeschrieben werden.
- Unwohlsein, auch als Elektrosensibilität bezeichnet: Häufig genannte Symptome sind Schlafstörungen, Kopfweh und Konzentrationsprobleme in Anwesenheit von elektromagnetischen Feldern. Aufgrund der wissenschaftlichen Studien ist eine kausale Verursachung dieser Symptome durch EMF unwahrscheinlich.
- Entwicklung und Reproduktion: Nicht bestätigt haben sich in den neueren Studien Hinweise auf eine mögliche Erhöhung der Fehlgeburtenrate bei Expositionen über 1–2 µT.

Risikowahrnehmung

In der Bevölkerung sind gesundheitliche Bedenken gegenüber den Feldern von HSL etwa gleich verbreitet wie Bedenken gegenüber den Feldern von Funkanwendungen. Etwa ein Drittel der Schweizer Bevölkerung ist stark oder ziemlich besorgt über mögliche gesundheitliche Auswirkungen dieser Technologien (Bild 1).

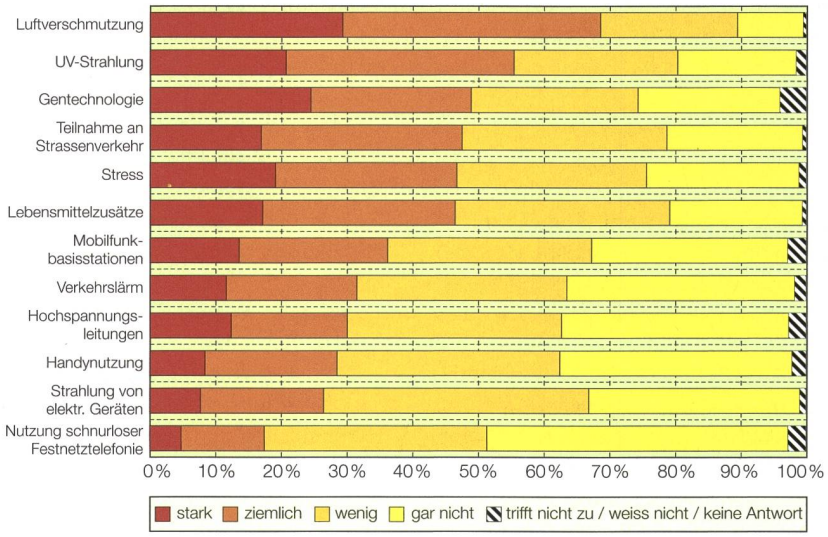


Bild 1 Gesundheitliche Sorgen von Umwelteinflüssen [10].

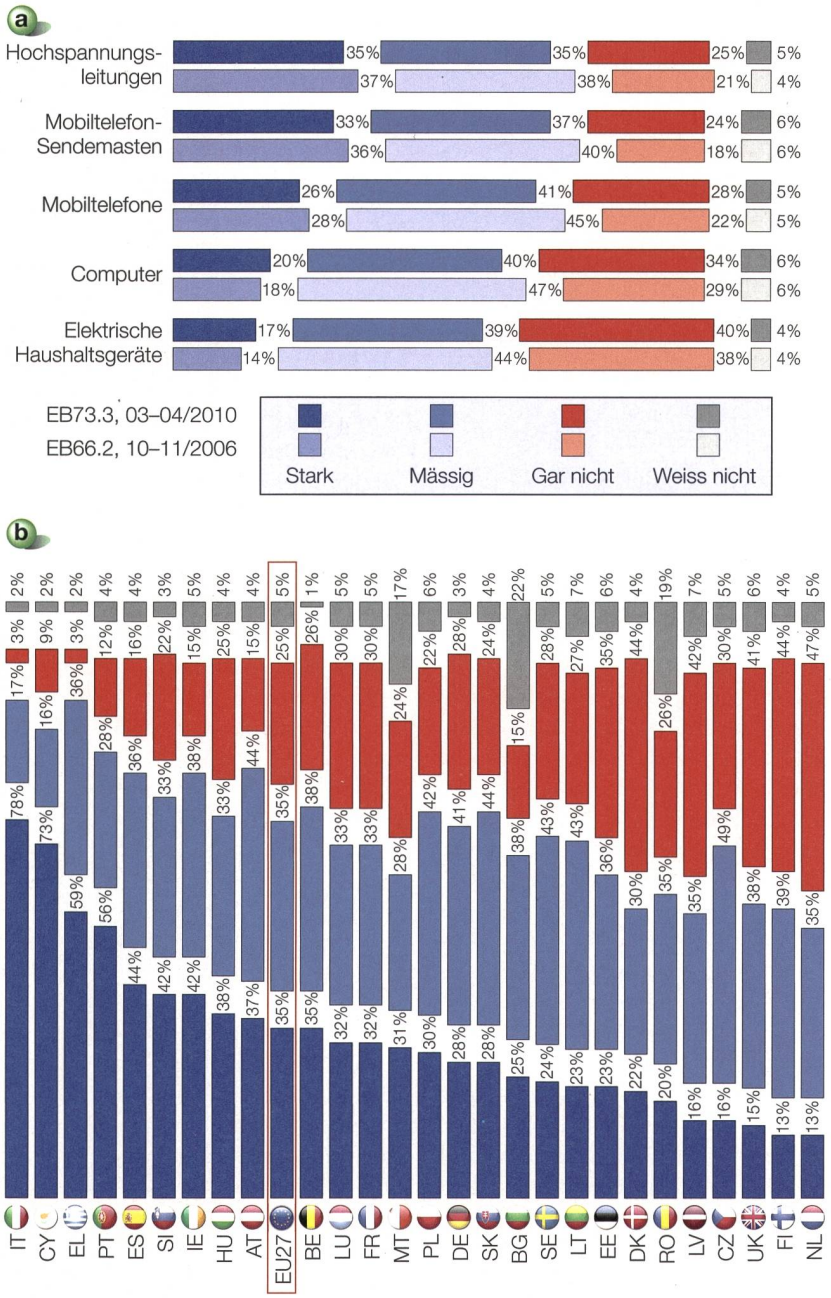


Bild 2 Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher EMF-Technologien auf die Gesundheit [10].

Ein vergleichbares Bild zeigen Befragungen in Europa [2]. Die Bedenken gegenüber EMF liegen zwar auch da hinter den meisten anderen Sorgen zurück, aber jede dritte Person glaubt, dass elektromagnetische Felder stark auf die Gesundheit einwirken können. In Italien sind 78 % der Menschen überzeugt, dass HSL die Gesundheit negativ beeinflussen, in Finnland hingegen sind es nur 13 % (Bild 2b). Die zeitliche Entwicklung der öffentlichen Meinung zeigt insgesamt in Richtung eines leichten Rückgangs der Besorgnis. Allerdings gibt es auch da grosse regionale Unterschiede. Während beispielsweise in Italien die Sorgen gegenüber HSL seit 2006 angestiegen sind, sind sie in Schweden, dem Vereinigten Königreich oder Ungarn deutlich gefallen. Die öffentlichen Meinungen sind und bleiben volatil.

Soziale Konstruktion von Risiken

Die Eurobarometer-Daten zeigen, dass Risikowahrnehmungen und deren Dynamik regional stark variieren können – sogar wenn das wissenschaftliche Risikowissen wie bei niederfrequenten Magnetfeldern wenig Veränderung erfährt. Die Meinungsbildung basiert nicht primär auf akademischem Sachwissen, sondern auf Medienberichten und auf Meinungen von Personen und Institutionen, denen man Glauben schenkt. Soziologen unterscheiden deshalb häufig zwischen wissenschaftlich identifizierten und sozial konstruierten Risiken [9]. Letztere können in kurzer Zeit zu grosser Aufmerksamkeit gelangen.

Sozial konstruierte Risiken basieren also auf Vertrauen in die Risikoeinschätzungen Dritter. Für dieses Vertrauen können zwei Gründe genannt werden [13]: Einerseits überzeugende (vergangene) Leistungen und Kompetenzen einer Institution oder Person (sog. Kredibilität). In diesem Fall muss man nicht mit allem und jedem, das die Organisation oder Person sagt und tut, einverstanden sein; was zählt, ist der Leistungsausweis im fraglichen Bereich. Andererseits das Vertrauen in die Werte, die eine Institution oder ein Mensch verkörpern. Man vertraut denen, die vergleichbare ethische und moralische Vorstellungen haben. Das Vertrauen basiert hier auf der Ähnlichkeit der Werteinstellungen (sog. Wertsimilarität) und nicht auf Kompetenzanerkennung.

Wenn die persönliche Risikoeinschätzung auf Drittmeinungen statt auf eigenem Sachwissen beruht, kann kaum eine evidenzbasierte Debatte geführt werden. Den Beteiligten fehlen die Kenntnisse, um sich aktiv einzubringen. Für einen evidenzbasierten Diskurs muss das minimale Sachwissen verfügbar gemacht werden, indem (frühzeitig) in Aufklärung und Wissensvermittlung investiert wird, denn nur so kann sich Wissen in der Gesellschaft sedimentieren.

Wissensvermittlung kann mit Forschungsförderung kombiniert werden, um im Sinne der Kredibilität Vertrauen zu schaffen bzw. geschaffenes Vertrauen im Konfliktfall zu erhalten, denn Forschungsunterstützung ist der beste Tatbeweis, dass eine Institution aus eigenem Verantwortungsempfinden heraus mögliche Risiken ernst genommen hat. Allerdings ist für die Glaubwürdigkeit entscheidend, dass ein Forschungsengagement frei von Partikularinteressen ist, d.h., es braucht wirksame Firewalls zwischen Sponsorenschaft und Wissenschaft.

Risikoforschung kann also eine doppelte Wirkung entfalten, wenn sie nach dem Motto «Gutes tun und darüber reden» organisiert ist. Einerseits kann sie Vertrauen schaffen, andererseits als Hintergrund und Plattform für eine wir-

Bilder: FSK

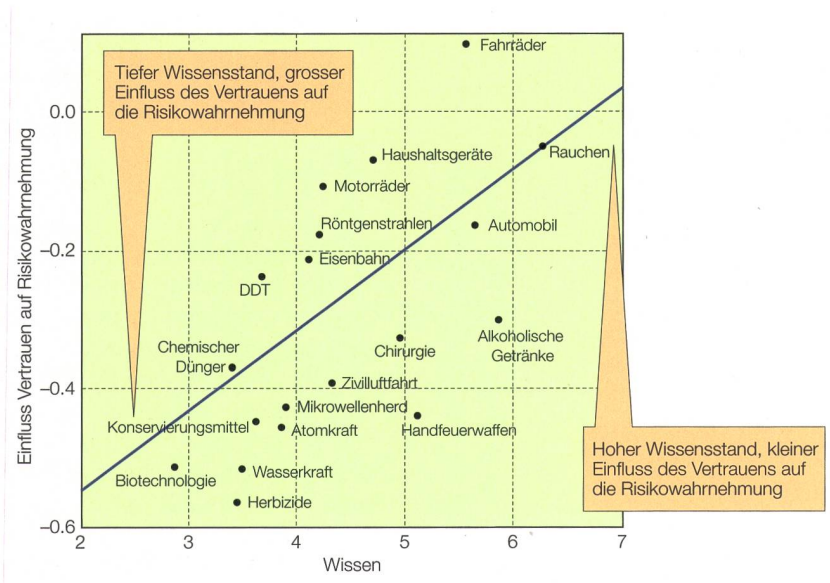


Bild 3 Einfluss von Wissen und Vertrauen auf die Wahrnehmung ausgewählter Risiken [14].

kungsvolle Wissenskommunikation über komplexe Risiken und Sachverhalte dienen. Beide Aspekte bedingen sich gegenseitig, wie empirische Studien zeigen (Bild 3): Ist wenig Wissen vorhanden, basieren Risikoeinschätzungen auf Positionen von Personen und Institutionen, denen man vertraut. Mit zunehmendem Wissen reduziert sich die Bedeutung solcher Wertorientierungen zugunsten der Sachorientierung.

Risikokommunikation

Es gilt aber auch, den Evidenzbegriff zu berücksichtigen, der meist als Verweis auf wissenschaftliche Fakten dient. Ein evidenzbasierter Dialog ist einer, der frei von subjektiven Emotionen ist und sich nur auf objektive Sachverhalte bezieht. Das ist natürlich eine Idealvorstellung, denn selbst Experten argumentieren nicht «rein rational» und frei von Gefühlen und Werturteilen [15]. Dafür gibt es einen simplen Grund: Menschen sind moralische Lebewesen. Selbst unsere sinnliche Wahrnehmung ist wertgeleitet, denn Interessen mobilisieren kognitive Filter, die mitbestimmen, was wir wie wahrnehmen und aufnehmen (ein ebenso lehrreiches wie unterhaltsames Buch dazu: [1]).

Vor diesem Hintergrund macht es Sinn, den Evidenzbegriff für die praktische Anwendung nicht auf wissenschaftlich belegte Tatsachen einzuschränken. Im Alltag werden auch Sachverhalte, die sich der wissenschaftlichen Beweisführung oder Widerlegung entziehen, als Evidenzen gehandelt. Es kann zwischen drei Evidenzarten, die drei «Welten» zuzuordnen sind, unterschieden werden. Wissenschaftliche Evidenz gehört zur objektiven Welt und beansprucht Wahrheitscharakter. Moralische Evidenz ist Teil der sozialen Welt und damit politisch verhandelbar. Subjektive Evidenz schliesslich basiert auf persönlichen Erfahrungen und Überzeugungen. Sie ist im Allgemeinen weder durch andere überprüfbar noch verhandelbar. Ihr schenkt man Glauben aufgrund der Aufrichtigkeit und Wahrhaftigkeit einer Person (Tabelle 1).

In öffentlichen Debatten wird oft auf ausserwissenschaftliche Evidenz verwiesen. Nicht selten werden dabei subjektive Überzeugungen als normative Forderungen oder objektive Tatsachen ausgegeben.

Solche Evidenztransfers von einer Welt in eine andere sind logisch unzulässig und inhaltlich falsch. In emotionalen Diskussionen sind sie jedoch gang und gäbe, oft werden sie auch bewusst eingesetzt, um rhetorisch zu überzeugen. Tabelle 2 listet typische Evidenztransfers am Beispiel der Risikodebatte um niederfrequente Magnetfelder auf. In Grün sind Schlüsse notiert, die in politischen Diskussionen häufig akzeptiert sind und argumentatives Gewicht haben. In Rot finden sich Schlüsse, die in der Regel als Fehlschlüsse erkannt und zurückgewiesen werden.

Die initialen Aussagen sind in der ersten Spalte aufgeführt: In Blau der wissenschaftliche Befund, dass niederfrequente Magnetfelder möglicherweise das Risiko von Kindern, an Leukämie zu erkranken, verdoppeln. In Grün die Tatsache, dass der Anlagegrenzwert 1 µT beträgt, und in Orange eine subjektive Überzeugung, nämlich: «Mein Kind ist krank wegen der Magnetfelder der Hochspannungsleitung neben meinem Haus.» Diese drei Evidenzaussagen aus der objektiven Welt, der sozialen Welt und der subjektiven Welt können in die jeweils anderen Welten (Spalten 2 bis 4) transferiert und als «Fakten» dieser Welten ausgegeben werden. Die Kopfzeile in Spalte 2 entspricht als Einzige nicht der Ausgangsaussage. Damit soll der Beobachtung Rechnung getragen werden, dass die wissenschaftliche Klassifizierung von Magnetfeldern als mögliches Karzinogen [8] in der Öffentlichkeit selten korrekt verstanden wird: In der Regel wird die Aussage als Schädlichkeitsbeleg interpretiert [16]. Diese Fehlinterpretation wird in der Tabelle als A-priori-Fehler (nicht durch Daten gestützte Aussage) bezeichnet.

Ein naturalistischer Fehlschluss liegt vor, wenn aus einem wissenschaftlichen Befund auf eine politische Vorschrift geschlossen wird. Dieser Schritt vom «Sein» zum «Sollen» bedarf jedoch der sozialen Aushandlung. Ein wissenschaftliches Faktum legt kein konkretes politi-

	Wissenschaftliche Evidenz	Moralische Evidenz	Subjektive Evidenz
Wissensbasis	Empirie Theorie	Normen Werte	Meinungen Erlebnisse
Geltungsanspruch	Wahrheit	Richtigkeit Konformität	Wahrhaftigkeit Aufrichtigkeit
Zugehörigkeit	Objektive Welt	Soziale Welt	Subjektive Welt

Tabelle 1 Drei Evidenzarten (nach: [4]).

	MF sind schädlich	Vorsorgewert 1 µT	Krank wegen MF
MF sind Risiko	A-priori-Fehlschluss	Naturalistischer Fehlschluss	Attributiver Fehlschluss
Vorsorgewert 1 µT	Normativer Fehlschluss		Attributiver Fehlschluss
Krank wegen MF	Analytischer Fehlschluss	Autokratischer Fehlschluss	

Tabelle 2 Fehlschlüsse bei der Risikodebatte um niederfrequente Magnetfelder. Grün: oft akzeptierte Schlüsse, rot: als Fehlschluss erkannt.

Hintergrund

Die Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation (FSM)

Die FSM ist eine vom Bund anerkannte, gemeinnützige Stiftung mit Sitz an der ETH Zürich. Sie untersteht der Eidgenössischen Stiftungsaufsicht.

Die FSM fördert qualitativ hochstehende, innovative Forschung über Technologien, welche elektromagnetische Felder (EMF) emittieren bzw. nutzen und publiziert die Forschungsresultate in wissenschaftlichen Organen. Zudem vermittelt sie Forschungsfakten interessenneutral an die Gesellschaft (Aufklärung, Wissenschaftskommunikation).

Finanziert wird die FSM zurzeit von der ETH Zürich, Orange, Sunrise und Swisscom. Gönner der FSM waren EWZ, Stadt Zürich, Mobilezone, Nokia und die Hasler-Stiftung. Institutionell mitgetragen wird die Stiftung von den Bundesämtern BAG, BAKOM und BAFU und von den NGOs Konsumentenforum (kf), Krebsliga Schweiz (KLS), Ingenieur Hospital Schweiz (IHS), Schweiz. Heimatschutz (SHS) sowie dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE).

Eine Firewall zwischen Geldgeber und Wissenschaft stellt sicher, dass die Sponsoren keinen Einfluss auf die Geldvergabe nehmen können. Projektnehmer sind verpflichtet, ihre Forschungsresultate in wissenschaftlichen Publikationsorganen zu veröffentlichen.

www.emf.ethz.ch

sches Handeln fest. Der umgekehrte Fall (normativer Fehlschluss) liegt vor, wenn wegen der Einführung einer Massnahme (hier: Vorsorgegrenzwert von 1 µT) die betroffene Substanz (niederfrequente Magnetfelder) als wissenschaftlich nachgewiesenes Risiko taxiert wird. In Tat und Wahrheit hat sich aber der Gesetzgeber, gerade weil der wissenschaftliche Risikonachweis fehlt, auf das Vorsorgeprinzip mit dem erwähnten Grenzwert berufen.

Als analytischen Fehlschluss kann man einen Evidenztransfer von der persönlichen Erfahrungsebene in die objektive Welt bezeichnen. Die persönliche Erfahrung wird bei diesem Fehlschluss als eine allgemeingültige ausgegeben. Die Verallgemeinerung eines konkreten Einzelfalls oder Einzelschicksals ist in Risikodebatten ein wirkungsvolles Mittel, um eine mögliche oder gewünschte Ursache in den Stand der Gewissheit zu heben. Im Gegensatz dazu wird die Übertragung einer persönlichen Überzeugung in die soziale Welt (autokratischer Fehlschluss) in unserer demokratischen Kultur meist nicht akzeptiert: Was jemand persönlich für richtig erachtet, kann noch lange nicht als kollektive Meinung oder politischer Konsens ausgegeben werden.

Die letzten beiden Fehlschlüsse sind attributiver Natur. Im ersten Fall wird eine Erkrankung subjektiv einer externen Quelle als Ursache zugeordnet. Die wissenschaftliche Aussage, dass Magnetfelder möglicherweise das Leukämierisiko bei Kindern erhöhen, ist dann hinreichend, um die Leukämieerkrankung des Kindes als durch Magnetfelder verursacht zu erklären. Zwei wichtige Zwischenschritte werden dabei ignoriert: Zum einen die Tatsache, dass der Kausalzusammenhang zwischen Magnetfeldern und Leukämie wissenschaftlich nicht erwiesen ist, zum anderen, dass auch mit einem Kausalnachweis, solange die Exposition unbekannt ist, nichts über das Risiko im konkreten Einzelfall ausgesagt werden kann. Ähnliches gilt für den letzten Fehlschluss, bei dem die externe Ursachenzuschreibung auf einem politischen Faktum (Vorsorgegrenzwert) beruht bzw. damit begründet wird.

Attributionen dieser Art können mit Nocebo-Effekten – auf negativen Erwartungen beruhenden Placebo-Effekten – einhergehen: Allein die Erwartung (Überzeugung), dass etwas schädlich ist, kann zu einer Senkung des Wohlbefindens oder gar zu einer organischen Störung führen. Im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern und Wohlbefinden sind solche psychosomatischen Effekte mehrfach nachgewiesen worden [6].

Risikokommunikation als Herausforderung und Chance

Wird in Zukunft vermehrt in den HSL-Ausbau investiert, dürfte die öffentliche Debatte um gesundheitliche Auswirkungen von niederfrequenten Magnetfeldern an Bedeutung gewinnen. Widerstände gegen neue Leitungstrassen dürften dann auch mit entsprechenden Argumenten begründet werden, vergleichbar mit den Diskussion um und der Opposition gegen den Ausbau der Mobilfunknetze.

Eine Herausforderung, vor der die Strombranche steht, ist die Gestaltung dieser Debatte. Mit Informationsvermittlung allein kann kein rationaler Diskurs gesichert werden, denn dafür ist neben Wissenskompetenz auch Kommunikationskompetenz erforderlich. Wenn man etwas von der Auseinandersetzung in der Mobilkommunikation lernen kann, dann ist es dies: Erfolgreiche Risikokommunikation heisst, einen Prozess gestalten, in dem die Beteiligten gegenseitig lernen – sachlich und kommunikativ. Dazu ist es nötig, auch ausserwissenschaftliche Evidenzformen zu berücksichtigen, denn erst dies erlaubt es, Wissen, Emotionen und Werturteile zu unterscheiden und das anstehende Problem zu versachlichen.

Résumé

Communication des risques relatifs aux champs électromagnétiques

Un défi et une chance pour la branche électrique

Les investissements dans les grandes infrastructures tels que ceux réalisés, à titre d'exemple, dans le développement du réseau haute tension provoquent toujours des débats politiques et des résistances à l'échelle locale.

L'organisation de ces débats constitue un défi à relever pour la branche électrique. La transmission des informations ne peut permettre à elle seule de garantir un discours rationnel car, au-delà des compétences professionnelles, celui-ci nécessite également des compétences de communication. S'il est possible de tirer une leçon de la polémique liée à la communication mobile, il s'agit de la suivante : une communication des risques réussie signifie l'élaboration d'un processus qui permet aux participants d'apprendre les uns des autres, et ce, de façon objective et communicative. Pour ce faire, il est indispensable de prendre en compte des formes d'évidence extrascientifiques car seule une telle approche permet de distinguer le savoir des émotions et des jugements de valeur et de traiter le problème existant en toute objectivité.

Cette mission ne revêt pas qu'un aspect uniquement lié à la communication, mais elle présente également une dimension véritablement politique. Et c'est exactement ce dernier point qui offre aussi une chance à la branche électrique car, sans un dialogue politique, les projets d'infrastructure nécessaires au réseau électrique suisse ne pourront être réalisés. No

Das ist keine rein kommunikative Aufgabe, die es durch kluges didaktisches Handeln zu bewältigen gilt, sondern eine genuin politische. Und genau das ist eine Chance für die Strombranche, denn ohne politischen Dialog sind Infrastrukturprojekte, wie sie das Schweizer Stromnetz nötig hat, nicht realisierbar.

Referenzen

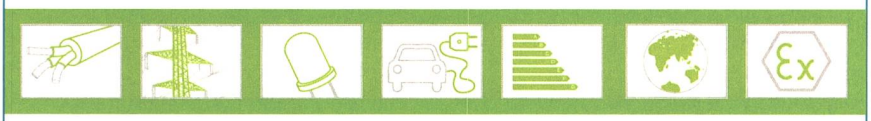
[1] R. Dobelli, Die Kunst des klaren Denkens, Carl Hanser Verlag, 2011.
[2] Eurobarometer 347, Wave 73.3. Electromagnetic Fields. Directorate General for Health and Consumer Affairs. Bruxelles, 2010.
[3] Exponent, Research on Extremely Low Frequency Electric and Magnetic Fields and Health, Exponent Inc., New York, 2011.
[4] J. Habermas, Theorie des kommunikativen Handelns, Suhrkamp, 1981.
[5] K. Hug et al., Niederfrequente Magnetfelder und Krebs, Umwelt-Wissen, 0934, BAFU, Bern, 2009.
[6] K. Hug und M. Röösli, Elektromagnetische Hypersensibilität, Umwelt-Wissen, 1218, BAFU, Bern, 2012.
[7] A. Huss et al., Residence near power lines and mortality from neurodegenerative diseases: Longitudinal study of the Swiss population. American Journal of Epidemiology, 169, 2, 2009, 167–175.
[8] IARC Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low-Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields, Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 80, 2002, Lyon.
[9] O. Renn et al., The social amplification of risk. Journal of Social Issues, 48, 1992, 137–160.
[10] M. Röösli et al., Repräsentative Befragung zu Sorgen und gesundheitlichen Beschwerden im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern in der Schweiz, Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Uni Bern, 2005.
[11] SCENHIR, Health Effects of Exposure to EMF, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, European Commission, Brüssel, 2009.
[12] J. Schüz, Exposure to extremely low-frequency magnetic fields and the risk of childhood cancer: Update of the epidemiological evidence, Progress in Biophysics and Molecular Biology, 2011, Volume 107, 3, 339–342.
[13] M. Siegrist et al., Test of a trust and confidence model in the applied context of electromagnetic field (EMF) risks, Risk Analysis, 2003, 23, 4, 705–716.
[14] M. Siegrist, G. Cvetkovich, Perception of hazards: the role of social trust and knowledge, Risk Analysis, 2000, 20, 5, 713–719.
[15] P. Slovic et al. Risk as Analysis and Risk as Feelings: Some Thoughts about Affect, Reason, Risk, and Rationality, Risk Analysis, 2004, 24, 2, 1–13.
[16] WF-EMF, Evaluation in Perspektive (EIP): Kommunikation der IARC 2B Bewertung für HF-EMF, Wissenschaftsforum EMF, Berlin, 2012.
[17] WHO, Extremely low frequency electromagnetic fields, Environmental Health Criteria 238, Genf, 2007.

Angaben zu den Autoren

Dr. **Gregor Dürrenberger** ist Geschäftsleiter der FSM (Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation).
FSM, 8092 Zürich, gregor@emf.ethz.ch

Anzeige

... richten Sie Ihre
Fragen an:



www.technik-forum.ch

powered by electrosuisse

VSE AES electrosuisse

planen
koordinieren

Blitzschutz-systeme

begutachten
kontrollieren

Konzepte nach SN EN 62305
und SEV 4022
sowie Lösungen für:
- Bauspezifische Vorgaben
- Photovoltaikanlagen
- Potenzialausgleich
- Überspannungsschutz
- Ausführungsbegleitung

Mitgliedschaften und Aktivitäten
im Bereich Blitzschutz:
- VDE ABB (Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung)
- TK 37 Überspannungsableiter CES
- TK 81 Blitzschutz CES mit den Arbeitsgruppen:
  SEV 4022 und
  Photovoltaikanlagen

ARNOLD
ENGINEERING UND BERATUNG
AG für EMV und Blitzschutz
CH-8152 Opfikon / Glattbrugg
Wallisellerstrasse 75
Telefon 044 828 15 51
info@arnoldeub.ch, www.arnoldeub.ch