

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 96 (2005)
Heft: 7

Artikel: Elektrosmog : Objektivität und Erfahrungswissen
Autor: Knafl, Urs / Eicher, Bernhard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-857788>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

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

Elektrosmog: Objektivität und Erfahrungswissen

Ist Elektrosmog eine Glaubensfrage?

Elektromagnetische Felder kann man weder sehen noch riechen. Wer gesundheitliche Probleme hat und keine Ursache findet, fragt sich nicht selten, ob nicht etwa der Elektrosmog der Grund sei. Unsere hoch technisierte Zivilisation ist ja kaum mehr verständlich – Erklärungen und Forderungen mit scheinbar einfachen Rezepten finden schnell Anklang. Um in dieser Situation klaren Kopf zu bewahren, sind alle gefordert.

Die Auflösung der staatlichen Telekommunikationsunternehmen in Europa in den 90er-Jahren führte zu einer Vervielfachung der Mobilfunkanbieter. In der Folge wurden in kurzer Zeit zahlreiche Mobilfunkantennen erstellt, und es entbrannte die Debatte über eine allfällige

Urs Knäfl, Bernhard Eicher

schädliche Wirkung von «Elektrosmog» – ob Gesundheit und Wohlbefinden beeinträchtigt werden. Der Aufbau des neuen Mobilfunknetzes für UMTS mit weiteren Sendeantennen verstärkt die Ängste vor wachsendem Elektrosmog zusätzlich. Diese Ängste werden genährt durch eine grosse Zahl von zum Teil widersprüchlichen Forschungsergebnissen. Selbst Experten werten diese Resultate unterschiedlich, weil kaum reproduzierbare Experimente existieren und es keine einheitlichen Bewertungskriterien gibt [1]. Dieser Expertenstreit ist ein idealer Nährboden für Glaubenskriege von Befürwortern und Gegnern der betreffenden Technik.

Elektrosmog: Ein Phänomen

Das Phänomen des Elektrosmogs besteht darin, dass sich Menschen in der Nähe von Sendeanlagen gesundheitlich beeinträchtigt fühlen, obwohl die von diesen Anlagen erzeugten elektromagnetischen Felder gering sind (die Grenz-

werte werden nicht nur eingehalten, sondern bei Weitem unterschritten). Phänomene deshalb, weil nach wissenschaftlichen Erkenntnissen gesundheitliche Wirkungen, wenn überhaupt, extrem unwahrscheinlich erscheinen. Die Wissenschaft – und die verantwortlichen Behörden – stützen sich für die Einschätzung einer möglichen Gesundheitsgefahr auf eine Basis von mehreren tausend wissenschaftlichen Experimenten ab.

Eine weitere Ausprägung des Elektrosmog-Phänomens sind Erfahrungsberichte über Beschwerden und Unwohlsein bei der Benützung von Mobil- und Schnurlostelefonen. Personen, die solche Beschwerden zeigen, werden häufig als *elektrosensibel* bezeichnet. Für die damit verbundenen gesundheitlichen Beschwerden gibt es bis dato keine wissenschaftlich anerkannte Diagnose, die einen eindeutigen Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern nachweisen könnte, nicht einmal ein spezifisches Muster von Symptomen wurde gefunden [2]. Zu den häufig genannten Beschwerden gehören Schlafstörungen, Kopfschmerzen, Nervosität/Stress, Müdigkeit und Konzentrationsschwierigkeiten.

Die Betroffenen dürfen aber nicht als Simulanten disqualifiziert werden! Dies würde der individuellen Wahrnehmung und dem tatsächlichen Befinden dieser Personen nicht gerecht: Sie sind oft real krank oder gesundheitlich beeinträchtigt. Weil sie dafür keine andere objektive Ursache finden, vermuten sie die Ursache

ihrer Beschwerden bei den elektromagnetischen Feldern. Der Leidensdruck erreicht häufig ein Mass, das eine realistische Betrachtung von Ursache und Wirkungen nicht mehr erlaubt.

Sendungen in Radio und Fernsehen über elektrosensible Personen sowie reisenerische Krankengeschichten im Internet führen auch bei (noch) nicht Betroffenen zu Ängsten gegenüber den unsichtbaren elektromagnetischen Feldern. Wird der Bau eines Mobilfunksenders publik, entsteht speziell in kleineren Gemeinden aus einem kleinen, harten Kern rasch eine breite Bürgerinitiative gegen Mobilfunkmasten mit bis zu 1000 Mitgliedern. Eine Deeskalation ist kaum mehr möglich, was zu juristischen Auseinandersetzungen führt, die in der Regel von den Mobilfunkbetreibern gewonnen werden. Die Frustration der Betroffenen führt verständlicherweise zu noch heftigeren Konfrontationen beim nächsten Bauvorhaben.

Häufig gäbe es jedoch ganz reale physikalische Erklärungen für gesundheitliche Beschwerden, die den elektromagnetischen Feldern zugeschrieben werden: Schall¹⁾, Vibrationen, die Luftqualität oder toxische Einflüsse. Diese werden

Die Autoren dieses Artikels, beides Elektroingenieure, befassen sich seit über 10 Jahren hauptberuflich mit dem Elektrosmog-Phänomen und sind tagtäglich mit der Thematik konfrontiert. Dieser Beitrag will anhand von Beispielen aus dem Alltag den Leser dazu anregen, sich selber Gedanken zum Elektrosmog-Phänomen zu machen. In diesen Überlegungen sollten nicht nur elektromagnetische Felder Platz haben, sondern auch weitere, bislang nicht oder zuwenig stark gewichtete Faktoren: So gibt es in unserer hoch technisierten Gesellschaft viele Leute, die sich an jahrhundertaltem Erfahrungswissen orientieren, was oft im Widerspruch steht zu den Erkenntnissen der heutigen Wissenschaft.

Begriff	Wissenschaft	Esoterik
Kausalitätsprinzip	Das Kausalitätsprinzip besagt, dass Ursache und Wirkung eindeutig und folgerichtig verknüpft sein müssen. Ist eine solche Zuordnung nicht möglich, gilt der entsprechende Vorgang als unverstanden und es muss weiter geforscht werden. Nur bei Anerkennung des Kausalitätsprinzips ist eine Wissenschaft möglich, die ein zielgerichtetes, vernünftiges Handeln ermöglicht.	Beliebige Verknüpfung von Ereignissen, welche gefühlsmässig zusammengehören.
Tachyonen	Hypothetische Teilchen, die sich schneller als Licht bewegen. Sie wurden bisher weder direkt beobachtet noch hat man indirekte Hinweise auf ihre Existenz gefunden.	Die Energie der Tachyonen hält alles im Universum zusammen und bewegt sich schneller als Licht. Die Energie ist allgegenwärtig und unbegrenzt vorhanden (freie Energie).
Longitudinalwelle	Die Longitudinalwelle, z.B. eine Schallwelle, hat eine Auslenkung in der Ausbreitungsrichtung. Eine elektromagnetische Longitudinalwelle ist nicht nachweisbar.	Es wird eine elektromagnetische Longitudinalwelle vorausgesetzt. Sie wird als Skalarwelle bezeichnet und soll biologische Systeme stark beeinflussen.
Frequenz	Anzahl Schwingungen pro Zeiteinheit. Eine Frequenz von 50 Hertz bedeutet 50 Schwingungen pro Sekunde. Eine Frequenz kann nur positive Werte aufweisen.	Es gibt gute positive Frequenzen und schlechte negative Frequenzen, die auf den Menschen einwirken. Es werden beliebige Zusammenhänge mit technischen Frequenzen postuliert.
Quarz	Bauteil, das für eine stabile Frequenz sorgt (z.B. in der Quarzuhr).	Natürliche Quarzkristalle. Sie kompensieren u.a. sog. «negative» Frequenzen.
Kraftfeld	Von einem Kraftfeld spricht man, wenn auf einen Punkt am Ort r eine Kraft wirkt.	Jedes Wesen ist von einer 'Aura', einem individuellen Kraftfeld, umgeben, das seine Überzeugungen, Gedanken, Gefühle und Lebenseinstellungen widerspiegelt.
Gravitationswelle	Gravitationswellen sind Änderungen in der Struktur der Raumzeit, die sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten. Bisher gibt es nur einen indirekten Beweis für die Existenz von Gravitationswellen.	Verschiedene Definitionen: Im Rahmen der Global-Scaling-Theorie ist eine stehende Welle, die Eigenschwingung des Vakuums, die Ursache für die Gravitation. Diese Welle soll auch für die drahtlose Telekommunikation geeignet sein.

Tabelle Gegenüberstellung von wissenschaftlichen und esoterischen Erklärungen für einige häufig verwendete Begriffe

leider nur in den seltensten Fällen beachtet und untersucht; es gibt nur wenige Fachleute, die solche Ursachen kennen und bestimmen können. Zudem führen diese schwierigen und langwierigen Untersuchungen hohe Kosten herbei, die niemand übernehmen will. Aus diesem Grund wurde verschiedentlich angeregt, eine interdisziplinäre Beratungsstelle zu schaffen. Etablierte Strukturen für solche Stellen sind in der Schweiz aber nicht vorhanden – es ist unklar, wie solch eine Beratungsstelle organisiert werden sollte, wer die Trägerschaft übernehmen sollte.

Durch die Unsicherheit in der Bevölkerung und teilweise auch bei den Behörden greifen Betroffene häufig auf eine jahrhundertealte Erfahrung zurück: auf «unsichtbare Kräfte», die in und um uns wirken. Dieses Verhalten ist verständlich, führt aber zu Konflikten mit der technisierten Welt von heute. Wenn dieses übernommene Weltbild auf technische, mit unseren Sinnen nicht erfahrbare physikalische Grössen projiziert wird, verliert die Gesetzmässigkeit von Ursache und Wirkung häufig ihre Gültigkeit.

Ein Beispiel sind die Aufkleber, die dem Handy die «schädlichen» Strahlun-

gen entziehen oder in positive Energie umwandeln sollen. Wer die umfangreichen Beilagezettel studiert, findet eine Vielzahl von undurchsichtigen physikalischen Erklärungen, oder es werden gar geheimnisvolle esoterische Wirkungsprinzipien aufgeführt. Teilweise werden biologische Experimente aufgeführt, die die Wirkung des jeweiligen Aufklebers bestätigen. Ganz wichtig sind Zeugnisse von begeisterten Kunden. Geht man diesen «physikalischen» Prinzipien nach, stellt man fest, dass vielen Herstellern die bisherige Physik zur Erklärung nicht ausreicht. Häufig werden Begriffe zweckentfremdet und zusammen mit esoterischen Begriffen wie Tachyonen, Skalar- oder Gravitationswellen vermischt. In der Tabelle sind einige dieser Begriffe erläutert.

Kein Aufkleber verringert real die elektromagnetischen Felder beim Telefonieren mit einem Mobiltelefon – die Wirkung bleibt allenfalls «esoterisch». Wer die aufgeführten experimentellen Nachweise nachzuvollziehen versucht, findet, wenn überhaupt, kaum korrekte, wissenschaftliche Arbeiten.

Ein anderes Beispiel sind Betteinlagen aus Metall, die an eine Stromquelle ange-

schlossen oder geerdet werden. Diese sollen unter anderem vor elektromagnetischen Wellen schützen, die von Mobilfunksendern stammen. Andere Geräte sollen elektromagnetische Felder kompensieren oder umwandeln. Technisch ein Unsinn, da eine Kompensation oder Auslöschung einer elektromagnetischen Welle je nach Frequenz nur in einem ganz kleinen Bereich erreicht werden könnte. Diese Kompensation müsste man für eine beliebige Anzahl vorhandener Frequenzen durchzuführen. Für solch ein Gerät wäre ein astronomisch hoher Preis zu bezahlen. Und auch dieses könnte das Feld nur in einem kleinen Volumen kompensieren, was unweigerlich die Frage aufwirft, wo denn diese Kompensation anzuwenden wäre.

Und es hilft trotzdem?

Die Praxis zeigt, dass diese teils esoterischen Hilfsmittel trotz allem einigen Personen Erleichterung verschaffen. Solche Fallbeispiele wurden aber nie wissenschaftlich abgeklärt. Erstens entziehen sich solche Einzelfälle einer standardisierten Untersuchung mit Vergleichsgruppen und zweitens haben etablierte Wis-

senschaftler Hemmungen, sich mit derart unwissenschaftlichen Gebieten zu befassen. Dennoch steigt der öffentliche Druck, solche Untersuchungen durchzuführen. Dieser Druck und auch persönliche Betroffenheit können dazu führen, dass ernsthafte Wissenschaftler in Versuchung geraten, Untersuchungsergebnisse mit ihren Überzeugungen in Einklang zu bringen:

Professor Neil Cherry, ein neuseeländischer Physiker und Meteorologe mit Interesse an Umweltwissenschaften veröffentlichte 1999 einen akribisch zusammengestellten Bericht, der die Gefährlichkeit elektromagnetischer Felder für die menschliche Gesundheit belegen soll. Der Bericht stützt sich nicht auf eigene Arbeiten (er selbst hatte in diesem Fachgebiet nichts veröffentlicht), sondern ist eine selektive Auswertung von vorhandenen Forschungsarbeiten. Teilweise werden Zwischenergebnisse und einzelne, aus dem Zusammenhang der jeweiligen Studien heraus gelöste Resultate neu zusammengestellt und uminterpretiert. Wegen der daraus entstandenen Kontroverse liess die neuseeländische Regierung den Bericht von unabhängigen Wissenschaftlern beurteilen. Diese kamen zum Schluss, dass Cherry bei der Auswahl einseitig selektiv und bei der Auswertung unsachgemäss vorgegangen war. Und trotzdem haben Cherrys Schlussfolgerungen in den Kreisen der Immissionskritiker grossen Widerhall. Wer die einschlägigen Webseiten besucht, sieht Cherry zitiert, als hätten seine «Forschungsarbeiten» eindeutige Hinweise für gesundheitliche Wirkungen belegt.

Selektive Auswertungen

Ein einfaches Beispiel illustriert, was geschehen kann, wenn bei einer Studie entweder zu wenig Daten erfasst oder diese bewusst oder unbewusst selektiv ausgewertet werden. Die Karte in Bild 1a zeigt Ortschaften in der Schweiz, die mit dem Buchstaben Z beginnen. Verbindet man diese Ortschaften mit Linien, ergibt sich ein grosses Z. Damit könnte eine plausible Theorie aufgestellt werden, dass zwischen den Namen der Orte und ihrer geografischen Anordnung ein Zusammenhang besteht. Dieses erstaunliche Phänomen ist in Wirklichkeit keines: Werden nämlich alle Ortschaften mit Z in der Karte eingetragen, sieht das Bild völlig anders aus (Bild 1b).

Eine andere Problematik liegt in der Art von Untersuchungen. Je nach Anlage einer Studie kann es auch bei streng wissenschaftlichen Arbeiten zu Verzerrungen der Resultate kommen: Werden in gross

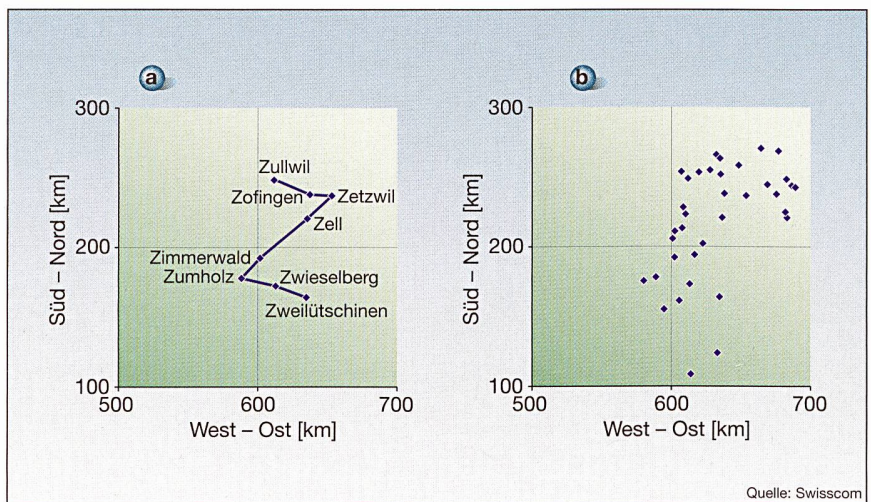


Bild 1a Geografische Lage von Ortsnamen beginnend mit dem Buchstaben Z ergeben in der Karte ein Z.

Bild 1b Gleicher Kartenausschnitt wie in Bild 1a. Eingezeichnet sind jedoch alle Ortsnamen beginnend mit dem Buchstaben Z.

angelegten epidemiologischen Studien Personen zu ihren Verhaltensmustern in der Vergangenheit gefragt, führt bereits die Befragung zu einer Verzerrung der Aussagen. Wenn ein Patient, der einen Gehirntumor hatte, nach seiner Handy-nutzung während den letzten 10 Jahren befragt wird, kann bereits der dadurch angesprochene Verdacht zu einer mehr oder weniger bewussten Über- oder Untertreibung in der Antwort führen. Diese Problematik betrifft alle Studien, die sich auf die Befragungen der Versuchspersonen stützen. Werden solche Fehlerquellen nicht offen gelegt, kann es zu falschen Gewichtungen der Resultate kommen.

Wie gehen wir nun mit diesen Erkenntnissen um? Drohen wir ins Mittelalter zurückzufallen, wo bereits Aussagen und Meinungen genügten, um jemanden auf dem Scheiterhaufen zu verbrennen? Sollen wir uns wieder ausschliesslich von kollektiven Strömungen leiten lassen und nicht kausal nachweisbare Zusammenhänge das Zusammenleben und den gemeinsamen Fortschritt bestimmen lassen? Unbestreitbar gibt es – speziell im Bereich der Heilkunde – Dinge, die sich nicht auf die Wirkung von Substanzen oder physikalischen Therapien zurückführen lassen. Eine eindrückliche Darstellung dieser Thematik wird im Film «Kräuter und Kräfte» von J. Neuen-schwander gegeben [3]. Allerdings wird in diesem Film nicht auf mögliche psychologische Erklärungen eingegangen. Die Psychologie kann bei solchen Situationen, die nicht offensichtlich einer physikalischen Erklärung zugänglich sind, durchaus plausible Zusammenhänge aufzeigen.

Zudem stehen viele andere Wege offen, die zu den weiter oben genannten gesundheitlichen Problemen Lösungen bieten können. Als Beispiel sei die Frage der häufig genannten Schlafprobleme wegen elektromagnetischen Feldern genannt. Dazu muss angemerkt werden, dass Schlafprobleme seit Jahrzehnten weit verbreitet sind – und entsprechend viele Medikamente sind auf dem Markt erhältlich. Interessanterweise hat sich die Wissenschaft erst seit kurzer Zeit mit anderen Möglichkeiten befasst, wie man Schlafprobleme behandeln könnte. Ende September 2004 wurde eine Studie veröffentlicht, die klar aufzeigte, dass Verhaltenstherapie im Vergleich zu Medikamenten gleichwertig ist – und dies ohne Nebenwirkungen [4].

Was tun?

Ernsthafte Experimente mit Versuchspersonen sind nach wie vor wichtig, auch wenn bereits eine grosse Anzahl durchgeführt wurde. Es gibt bisher nur wenige Studien, die alle möglichen Störeinflüsse ausschliessen und entsprechend aussagekräftig sind. Wichtig ist, dass diese Experimente mit exakt gleichen Vorgaben an mehreren Orten unabhängig durchgeführt werden. Damit können grössere Datenmengen erarbeitet und unbewusste Beeinflussungen durch die Experimentatoren und allenfalls sogar durch die Auftraggeber ausgeschlossen werden.

Wichtig ist das Verhalten der Behörden, wenn sich in der Öffentlichkeit Verunsicherung breit macht. Auf Grund der knappen Finanzmittel werden die Kommunikation und auch die Grundlagenforschung auf ein Minimum reduziert, nicht

nur in der Schweiz. Die Folge sind schnelle Heilsversprechen in der Form von Moratorien und Gesetzesänderungen. Vor solch überstürzten Aktionen sollten korrekterweise auch die realen Gesundheitsbedrohungen berücksichtigt werden: Neben Herz-/Kreislaufkrankungen, Krebs, Übergewicht und Tabak, die zu einem grossen Teil von unserem Verhalten beeinflusst werden, sind Umweltfaktoren mit von der WHO geschätzten 2% als Verursacher aller Todesfälle eher gering. In der Gruppe Umweltfaktoren sind die elektromagnetischen Felder

neben Luftverschmutzung, Lärm, Trinkwasserqualität, Bodenverseuchung eher eine Randerscheinung.

Die Diskussion um Elektromog ist häufig mit ausgeprägten Emotionen verbunden, denn die Gesundheit und Glaubwürdigkeit einzelner Personen stehen zur Debatte. Der gesunde Menschenverstand wird deshalb häufig übergangen. Dabei wäre es wünschenswert, mit einer Gesamtsicht der Risiken, denen wir heute und in Zukunft ausgesetzt sind, die hier diskutierte Thematik zu relativieren.

Electrosmog: objectivité et connaissances basées sur l'expérience

L'électrosmog – question de croyance?

On ne peut ni voir, ni sentir les champs électromagnétiques. Et ceux qui ont des problèmes de santé sans en connaître la cause se demandent parfois si l'électrosmog pourrait en être à l'origine. Notre civilisation hautement technicisée est devenue difficile à comprendre – on a vite fait d'accepter les explications, exigences et recettes qui paraissent simples. Tout un chacun est appelé à garder son sang-froid face à cette situation.

Referenzen

- [1] J.H. Bernhardt: Bewertungsgrundsätze der IC-NIRP zum Schutz vor elektromagnetischen Feldern. FGF Newsletter 4/2004
- [2] M. Rööslj; M. Moser; Y. Baldinini; M. Meier; C. Braun-Fahländer: Symptoms of ill health ascribed to electromagnetic field exposure – a questionnaire survey. Int J Hyg Environ Health 2004; 207 (2), 141-50.
- [3] J. Neuenschwander: Kräuter & Kräfte. Carac Film AG, Bern, 1995.
- [4] Gregg D. Jacobs, et al.: Cognitive Behavior Therapy and Pharmacotherapy for Insomnia. A Randomized Controlled Trial and Direct Comparison. Arch Intern Med. 2004;164:1888-1896.

Weiterführende Literatur

K.R. Popper: Logik der Forschung, Wien 1935, weitere dt. Aufl., Tübingen 1966, 1969, 1994

Angaben zu den Autoren

Urs Knäfl, El.-Ing. HTL, ist seit 1985 bei Swisscom Innovations (vormals Forschungsabteilung der PTT) auf dem Gebiet der Rundfunktechnik und seit 1992 in der Elektromagnetischen Umweltverträglichkeit tätig.

Swisscom Innovations, 3050 Bern,
urs.knafl@swisscom.com

Bernhard Eicher, El.-Ing. HTL, ist seit 1972 bei Swisscom Innovations (vormals Forschungsabteilung der PTT) auf dem Gebiet der Mikrowellentechnik und seit 1992 in der Elektromagnetischen Umweltverträglichkeit tätig.

Swisscom Innovations, 3050 Bern,
bernhard.eicher@swisscom.com

¹ Auch Schall, den man nicht hört: Ultra- oder Infraschall