

Zeitschrift: Wechselwirkung : Technik Naturwissenschaft Gesellschaft
Herausgeber: Wechselwirkung
Band: 1 (1979)
Heft: 2

Artikel: Hochspannungsleitungen : Elektromagnetische Umweltverschmutzung?
Autor: Tietze, U. / Bednarz, K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-653210>

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: 15.01.2026

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

U. Tietze / K. Bednarz



„... In der Entfernung von 1 Meter voneinander wurde eine Reihe dünner Drähte über einem Versuchsfeld angebracht ... Neben diesem Feld wurde ein anderes ohne Hilfe von Elektrizität angebaut, um an diesem den Unterschied beider Ernten zu zeigen. ... Die Ströme waren positiv und von sehr großer Hochspannung – etwa 100.000 Volt ... Die Weizenernte war in dem elektrisierten Feld in den Jahren 1906 und 1907 29% bis 40% größer und auch von besserer Qualität als die in dem nicht elektrisierten Feld ...“ Von diesem Versuch berichtet Sir Oliver Lodge im „Daily Chronicle“ vom 15.7.1908 (zitiert nach P. Kropotkin: Landwirtschaft, Industrie und Handwerk“, 1912).

Neu sind Überlegungen und Versuche zur Auswirkung von Hochspannungs-Freileitungen also nicht, neu sind allenfalls Art, Zielrichtung und Umfang heutiger Versuche, mit denen nachgewiesen werden soll, daß die Energieübertragung durch Freileitungen keine schädlichen Auswirkungen auf die biologische Umwelt haben, daß sie die „supersichere“ Energieübertragung ermöglichen.

Ursache für verstärkte Versuche auf diesem Gebiet ist einerseits sicher die erhöhte Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit gegenüber Umweltproblemen. Die ständig vergrößerten Energieversorgungsnetze und Übertragungsspannungen von 500.000 bis 1.100.000 Volt weckten auch hier die Befürchtung, daß Freileitungstrassen mehr als nur landschaftszerstörerische Auswirkungen haben könnten.

Andererseits lösten auch Ergebnisse sowjetischer Untersuchungen Unruhe aus, die 1972 auf einer CIGRE-Tagung* berichteten, daß Arbeiter, die in 500 kV-Hochspannungsanlagen arbeiteten, über Kopfschmerzen, gesteigerte Reizbarkeit und

Schlaflosigkeit klagten und daß anschließende medizinische Untersuchungen Funktionsstörungen des zentralen Nervensystems und der Herzkranzgefäße ergaben. Die Befürchtung, daß durch den vermehrten Einsatz von Hochspannungsleitungen schädliche Auswirkungen auf Anwohner in der Umgebung zu erwarten sind, lag also nahe.

Größere Leistungen nur durch höhere Spannung

Stromerzeugende Kraftwerke werden heute aus den verschiedensten Gründen weit verstreut und oft abseits industrieller Ballungsgebiete errichtet. Der erzeugte Strom muß daher mit möglichst geringen Verlusten über weite Strecken zum jeweiligen Verbraucher transportiert werden. Der in den letzten Jahren immer stärker angestiegene Verbrauch elektrischer Energie bedeutet, daß immer größere elektrische Leistungen über die Überlandleitungen transportiert werden müssen. Dies kann nun einerseits durch Erhöhung der Stromstärke oder auch durch höhere Spannung erreicht werden. Da mit höherer Stromstärke aber der Energieverlust durch Erwärmung der Leitungen zunimmt, bleibt zum Transport größerer elektrischer Leistungen nur die Erhöhung der Spannung übrig. Dies wird umso wichtiger, je weiter der Strom transportiert werden muß. Für eine gegebene Spannung ergibt sich daraus eine ökonomische Grenze für die Transportentfernung.

Die Verteilung der Elektrizität

Der Stromtransport vom Ort der Produktion zum Ort des Verbrauchs geschieht über drei verschiedene Verteilungsnetze: (Vgl. Schema S. 45)

* CIGRE = Conférence Internationale des Grands Réseaux électriques ist eine alle 2 Jahre stattfindende intern. Tagung, auf der Probleme großer elektrischer Netze behandelt werden.

- eine Zwischenverbindung (dreiphasiger Wechselstrom) unter den Kraftwerken durch Leitungen mit sehr hoher Spannung (in der BRD bis 380 kV). Dieses Leitungsnetz soll vor allem eventuelle Pannen in den Kraftwerken ausgleichen (ein normaler Stillstand: ein Monat pro Jahr für ein AKW).
- ein regionales Primärverteilungsnetz (dreiphasiger Wechselstrom) mit verringerter Spannung, die aber noch immer unter „Hochspannung“ klassifiziert wird: 6000, 10.000 oder 15.000 V unter Einsatz großer Transformatoren.
- ein lokales Sekundärverteilungsnetz mit Niederspannung: Gleichstrom von 220 V oder dreiphasiger Wechselstrom von 220/380 V.

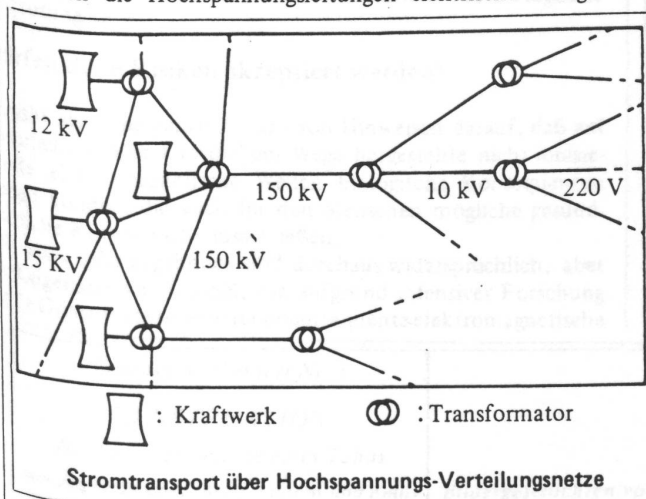
700.000 Hektar für Hochspannungsleitungen

Die Spannung an den Leitern zu erhöhen, ist im Prinzip keiner Grenze unterworfen, vorausgesetzt, die Isolation d.h. der Abstand zwischen den Leitern und dem Boden sowie der Leiter untereinander ist ausreichend. Das heißt aber, daß jedes unter den Leitungen befindliche Objekt – Bäume, Häuser etc. – diese Isolation verringern würden und deswegen weggeräumt werden muß oder nicht errichtet werden darf. Die freizuräumende Fläche unter einem Hochspannungsmast beträgt ca. 100–250 m². Unter der reinen Leitung muß ein Streifen von 100 m Breite und mehr freigehalten werden.

Bei einem Leitungsnetz von 70.000 km – am Beispiel Frankreich – sind das 1500 ha für Masten und 700.000 ha unter den Leitungen, die nur beschränkt genutzt werden können. Das entspricht etwa einem Viertel der Fläche Belgiens!

Elektromagnetische Effekte

Da aus technischen und ökonomischen Gründen Wechselströme verwendet werden – die Transformation der Spannungen ist für Wechselströme wesentlich einfacher und billiger –, strahlen die Hochspannungsleitungen elektrische Energie in



Form von elektromagnetischen Wellen ab. Sie sind Teil desselben Spektrums, in dem sich Radiowellen, Licht und Röntgenstrahlen befinden. Allerdings ist Licht der einzige Teil dieses Spektrums, den wir ohne Hilfsmittel wahrnehmen können. Alle anderen derartigen Wellen sind nur mit entsprechenden Instrumenten nachzuweisen.

Bis vor kurzem glaubte man noch, daß die elektromagnetischen Strahlen keine Wirkung auf den menschlichen Organismus hätten. Die Experten gründeten ihre Meinung auf die Tatsache,

daß sie wenige Wechselwirkungen in der Natur zwischen elektromagnetischen Wellen und dem biologischen Gewebe kennen, abgesehen von den wärmeerzeugenden Effekten bei erhöhten Dosen, wie sie in Mikrowellenöfen oder in der Kurzwellenbestrahlung Anwendung finden. Der Industrie diene dies als Argument, die Harmlosigkeit elektromagnetischer Strahlen, seien es Mikrowellen, Radarstrahlen oder auch Hochspannungsabstrahlungen, vorauszusetzen und ihren Gebrauch bedenkenlos auszuweiten. Und inzwischen leben wir überschüttet von einer Flut nicht wahrnehmbarer Strahlungen, über deren Auswirkungen keine Klarheit besteht!

Physikalische Wirkungen auf die Umwelt

Die physikalischen Auswirkungen sind dagegen seit langem bekannt und werden von den Energieversorgungsunternehmen als technisches Problem behandelt, für das nach Lösungen gesucht wird. Das elektromagnetische Feld, das sich um einen von Wechselstrom durchflossenen Leiter herum ausbildet, ist z.B. verantwortlich für Brummgeräusche beim Radio- oder Fernsehempfang oder würde Telefonübertragungen unmöglich machen, wenn Hochspannungs- und Fernsprechleitungen in unmittelbarer Nähe aneinander vorbeiführten. Das Brummen verstärkt sich bei höheren Übertragungsspannungen und -strömungen.

Außerdem wirken Hochspannungsleitungen und Erdboden wie die Platten eines großen Kondensators, dessen trennender Nichtleiter hier die Luft ist. In diesem Raum bildet sich durch die sehr hohen Spannungen ein intensives elektrisches Feld. (Es ist übrigens einfach, ein solches Feld nachzuweisen: Es genügt, in der Nähe einer Hochspannungsleitung mit einer Neonröhre entlangzugehen, sie brennt sofort allein, auch wenn sie nicht mit dem Boden verbunden ist!) Durch das elektrische Feld wird die Luft ionisiert, d.h. es bildet sich um das Kabel herum eine leitende Gashölle, in der es ständig zu kleinen elektrischen Entladungen kommt. Dieses Phänomen wird als Corona-Effekt bezeichnet und ist als Rauschen deutlich hörbar. Dieser Corona-Effekt hat störende Konsequenzen:

- Die Ionisierung führt in der Luft zu chemischen Reaktionen: Ozon und oxydierter Stickstoff werden produziert, zwei Gase, die in bestimmten Konzentrationen schädlich sind. (Die Stickstoffoxide können sich z.B. zu Salpetersäure wiederverbinden)
- Bei sehr hoher Spannung steigert sich das Rauschen zu regelrechtem Lärm.
- Jede Entladung wirkt als kleiner Sender im Megahertzbereich: ein zusätzlicher Grund für Störungen Radio- bzw. Fernsehempfang.

Biologische Auswirkungen

Mittlerweile liegt auch eine große Zahl von Untersuchungsberichten* über biologische und psychologische Auswirkungen elektromagnetischer Felder niedriger Frequenz vor. Die Untersuchungen umfassen Berechnungen, Laborversuche mit Nachbildungen menschlicher Körper, Laborversuche mit Pflanzen, Menschen und Tieren und Zellkulturen sowie Feldversuche, bei denen Menschen den elektromagnetischen Wirkungen existierender Hochspannungsleitungen ausgesetzt waren. Die elektromagnetischen Felder können dabei in zweierlei Hinsicht

* Wir geben davon nur zwei Übersichtsaufsätze an, die einen umfangreichen Literaturnachweis enthalten.

