

# Gesundheitliche Risiken von Hochspannungs-Freileitungen

Autor(en): **Biasiutti, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **81 (1990)**

Heft 18

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-903164>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Gesundheitliche Risiken von Hochspannungs-Freileitungen

G. Biasiutti

**Der Stand der Erkenntnisse über die denkbaren gesundheitlichen Auswirkungen netzfrequenter elektromagnetischer Felder – im besonderen von Freileitungen – wird orientierend dargestellt. Es sollen damit einige Anhaltspunkte für das Gespräch in der Öffentlichkeit gegeben werden.**

**L'article fait le point de l'état des connaissances relatives aux effets éventuels des champs électromagnétiques à basse fréquence sur la santé, en particulier dans le cas des lignes aériennes. Son but est de fournir quelques repères pour la discussion avec le public.**

## Einleitung

Hochspannungsleitungen werden heute immer mehr in die Umwelt-Diskussion miteinbezogen. Man verdächtigt sie, aufgrund ihrer unumgänglichen Erzeugung elektrischer und magnetischer (elektromagnetischer) Felder, die Gesundheit des Menschen zu beeinträchtigen. Entsprechende Befürchtungen werden in der öffentlichen Diskussion dieses Themas seit Anfang der achtziger Jahre regelmäßig geäußert und verschaffen sich, oft in tendenziöser Formulierung, bei der für Umweltfragen hochsensibilisierten Öffentlichkeit leicht Gehör. Zwangsläufig ist daraus eine Verunsicherung gegenüber den Einrichtungen der elektrischen Energieversorgung hervorgegangen, und es wird heute verbreitet für wahr gehalten, dass die oft geheimnisvoll dargestellten elektromagnetischen Felder («Strahlen, Elektromog») irgendeinen negativen Einfluss ausüben. – Wie soll man die vielfältigen, bis hin zur Förderung von Krebserkrankungen reichenden Verdächtigungen werten?

In einer Beurteilung des Gefährdungspotentials von Feldern energietechnischer Einrichtungen sind einerseits die Erzeugung des Schadgases Ozon und andererseits die unmittelbare Feldbeeinflussung des Menschen als denkbare Auswirkungen in Betracht zu ziehen.

## Ozonproduktion

Ozon tritt in der Umwelt-Problematik unter zwei gegensätzlichen Aspekten auf; je nach Luftschicht ist das Gas entweder schädlich oder absolut lebensnotwendig. Dort, wo das Ozon unentbehrlich ist, nämlich in den hohen Luftschichten der Stratosphäre, wird es abgebaut und dort, wo es ausgesprochen schädlich ist, in der unter-

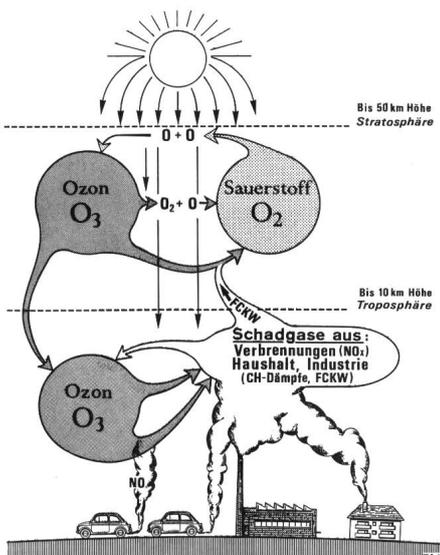
sten Luftschicht der Troposphäre, erfolgt eine Anreicherung. An dieser sollen die Hochspannungsleitungen, nach einer immer wieder geäußerten Meinung, mitschuldig sein!

Ozon ist eine besondere Form des Sauerstoffs, nämlich ein Molekül aus drei Sauerstoffatomen. Durch Absorption von UV-Strahlung der Sonne wird in der Stratosphäre laufend Ozon aus Sauerstoff gebildet und wieder zerlegt (siehe Bild). Dieser bis anhin stabile Ozonkreislauf stellt einen UV-Schutzschild dar, welcher das Leben auf der Erde erst ermöglicht. Durch menschliche Einflussnahme wird heute diese Ozonschicht empfindlich gestört. Gewisse, chemisch sehr stabile Stoffe, hauptsächlich die Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) aus Spraydosen, Kälteaggregaten usw., können nämlich bis in die Stratosphäre gelangen, werden dort unter tiefen Temperaturen durch die UV-Strahlung zerlegt und greifen dann in den Ozonkreislauf ein. Wenn der dadurch verursachte Ozonabbau («Ozonloch») fortschreitet, werden u.a. die Erkrankungen an Hautkrebs weiter zunehmen, und ausserdem forcieren die ursächlichen Stoffe den folgenschweren, globalen Treibhauseffekt.

Das Ozon in der untersten Luftschicht ist zunächst ebenfalls stratosphärischen Ursprungs. Daneben findet auch in der Troposphäre eine photochemische Ozonproduktion statt. Diese wird aber heute durch die Luftverschmutzung in unnatürlicher Weise angeregt: Die restliche UV-Strahlung der Sonne wirkt besonders auf die Stickoxide der Verbrennungsprozesse ein und setzt, zusammen mit anderen Schutzgasen, eine chemische Reaktion in Gang, aus der unter anderem Ozon hervorgeht (siehe Bild). Dadurch kann sich die bodennahe Ozon-Konzentration an schönen Sommertagen bis auf

## Adresse des Autors

Gianni Biasiutti, Dr. sc. techn.  
Bernische Kraftwerke AG, 3013 Bern



Bildungs- und Abbauzyklen von Ozon

das Zehnfache des üblichen Wertes erhöhen.

Die erwähnten Verbrennungs-Abgase sind allerdings nicht nur für die Produktion von zusätzlichem Ozon verantwortlich, sondern – wenn Stickstoffmonoxid in sehr hohen Konzentrationen auftritt – auch für einen lokalen Abbau dieses hochreaktiven Gases. Darum treten die höchsten Ozonkonzentrationen nicht unmittelbar in Ballungszentren, sondern vielmehr in relativ ländlichen Gebieten auf, in welche die Schadstoffe verfrachtet werden. Ozonanreicherungen in der untersten Luftschicht sind für den Menschen toxisch und werden als wichtige Mitverursacher von Waldschäden angesehen.

Hinsichtlich der begleitenden chemischen Prozesse gehören auch die Hochspannungsleitungen ab etwa 220 kV zu den Ozon-Emittenten. Durch das an der Oberfläche der Leiterseile sehr starke elektrische Feld werden Entladungen (Korona) hervorgerufen, welche über eine lokale Zersetzung der Luft Ozon produzieren. Infolge dieser Koronaaktivität wird auf den Leitungen eine gewisse Leistung verbraucht, über deren Messung sich die Menge produzierten Ozons für ein gegebenes Leitungsnetz berechnen lässt. Daher ist den Fachleuten seit geraumer Zeit bekannt, dass die von den Hochspannungsleitungen ausgehenden Ozonmengen um viele Größenordnungen kleiner sein müssen als jene, die natürlicherweise von der Stratosphäre her eindringen. Diese Erkenntnis wurde durch zahlreiche Vorort-Messungen bestätigt; die jüngsten Ergebnisse stammen vom Baden-

werk, BRD [1]: In unmittelbarer Nähe von Leiterseilen sind zwar erhöhte Ozonkonzentrationen messbar, sie klingen aber sehr rasch ab, so dass in etwa 2 m Entfernung vom Seil keine Beeinflussung des Umgebungspegels mehr feststellbar ist. Man kann heute also mit Sicherheit festhalten, dass der Beitrag der Hochspannungsleitungen zur sich verschärfenden Ozon-Problematik bedeutungslos ist.

## Direkter Feldeinfluss auf den Menschen

Die Frage nach dem direkten Einfluss elektromagnetischer Felder auf den Menschen ergibt sich schon aus der Tatsache, dass die Lebensprozesse des Organismus in hohem Masse mit elektrischen Vorgängen – so z.B. die Nervenleitung – verbunden sind. Die Vermutung liegt also nahe, dass artverwandte Vorgänge ausserhalb des Körpers mit diesem in Wechselwirkung treten können.

So kann es nicht überraschen, dass sich im Labor ohne weiteres Felder bestimmter Frequenzen und Stärken erzeugen lassen, unter welchen verschiedenste Auswirkungen auf Zellkulturen, Tiere und selbst auf Menschen zu beobachten sind. Sogar in der Natur entstehen Felder, die in der Lage sind, auf den Menschen einzuwirken. Beispielsweise übt das elektrische Feld unter einer Gewitterwolke Kräfte insbesondere auf die Kopfhare aus; man kann diese harmlose Feldwirkung gelegentlich bei Gewittern in den Bergen erleben. Eine andere Art natürlicher Felder sind die sogenannten Sferics. Sie haben ihren Ursprung in atmosphärischen, von der Wetterlage abhängigen Vorgängen und können wegen ihrer besonderen, den Gehirnströmen ähnlichen Wellenformen trotz geringerer Stärke das Wohlbefinden des Menschen beeinflussen. Man vermutet, dass unter anderem das Phänomen der Wetterfühligkeit auf die Sferics-Aktivität zurückzuführen ist.

Die gelegentlich erscheinenden «Enthüllungen» über mögliche Feldwirkungen bringen also keine Neuigkeiten zutage. Bei der Beurteilung des Gefährdungspotentials von Hochspannungsleitungen stellt sich allerdings eine andere Frage, nämlich die nach dem Ausmass der Wirkungen bei den tatsächlich unter den Leitungen auftretenden Feldstärken und bei der Frequenz der Stromversorgung von 50 Hertz.

Zur Klärung der akuten Wirkungen solcher Felder technischen Ursprungs haben verschiedene Forschungsstätten eine grosse Zahl von Untersuchungen durchgeführt. Dabei wurden die feldinduzierten Reaktionen zellulärer Prozesse im Reagenzglas und jene der am lebenden Menschen erfassbaren Körperfunktionen eingehend studiert. Bei diesen niederfrequenten Feldern könnten die in Zellen oder im Körper induzierten Ströme sowie allfällige Kräfte auf gewisse Substanzen zu Störungen führen.

Tatsächlich wird bei direkter Exposition von Zellkulturen teilweise eine erhebliche Sensibilität festgestellt, in den Untersuchungen am lebenden Menschen findet dies jedoch keine Bestätigung – sei es, weil der Körper die Feldwirkungen beeinflusst oder selber korrigierend eingreift. So kamen die Arbeiten zum Schluss, dass sich im Bereich der interessierenden Feldstärken keinerlei schädigende Beeinflussungen des menschlichen Körpers und seiner Lebensprozesse nachweisen lassen [2].

Erst bei unrealistisch hohen Feldstärken, wie sie meist auch in laienhaften Experimenten angewendet wurden, stellt man gewisse Störungen fest. Bei Tierversuchen treten zunächst stressverursachende Vibrationen des Fells oder Gefieders auf. Aus diesem einfachen Grund setzen sich übrigens Vögel nicht auf Leitungen der oberen Spannungsebenen, wo lokal sehr hohe elektrische Feldstärken herrschen. Bei etwa 500fach überhöhten magnetischen Feldstärken treten beim Menschen erste akute Reizungen, z.B. Sehstörungen, auf.

Die hohen Reizschwellen bedeuten allerdings nicht zwingend, dass auch ein über lange Zeit wiederholter Kontakt mit Feldern von in der Praxis vorkommender Stärke ohne Einfluss bleibt. Als mögliche Langzeitfolgen der magnetischen Feldkomponente werden zuweilen Krebs und genetische Schäden vermutet. Von dieser Hypothese ausgehend wurden in den vergangenen zehn Jahren zahlreiche epidemiologische Studien durchgeführt. Einige davon erregten grosses Aufsehen, weil sie ein erhöhtes Risiko für Blutkrebs bei Kindern erwähnen, die in der Nähe von Hochspannungsleitungen wohnen. Andere solcher statistischer Studien kommen hingegen zum Schluss, dass ein derartiges Risiko nicht erkennbar sei.

Den entscheidenden Beitrag zur Verunsicherung der Öffentlichkeit haben eindeutig die Massenmedien gelei-

stet, indem sie gewisse Untersuchungen wesentlich weitergehend als deren Verfasser interpretierten. Dabei wurde unterschlagen, dass es nach den Gesetzen der Statistik gar nicht zulässig ist, aus den bisherigen epidemiologischen Untersuchungen einen Zusammenhang zwischen den erwähnten Erkrankungen und den Feldern der Hochspannungsleitungen schlüssig abzuleiten. Es ist nämlich bislang noch niemandem gelungen, ein Wirkungsmodell für die Erzeugung chronischer Schäden durch niederfrequente Felder zu entwickeln.

Weiter ist die Unterscheidung von exponierten und nicht exponierten Personengruppen äusserst schwierig, weil die wirksamen Feldstärken der Hochspannungsleitungen – aufgrund der naturgemäss grossen Abstände sowie der Schirmwirkung der Häuser – relativ gering sind und oft von Feldern anderer elektrischer Einrichtungen dominiert werden (siehe unten).

Darüber hinaus war es bis heute nicht möglich, den Einfluss anderer, mit Sicherheit bedeutend stärkerer Krebs-Risikofaktoren zu kontrollieren – dies alleine schon deshalb, weil im vorliegenden Zusammenhang ohnehin nur von einer statistisch gesehen kleinen Risikosteigerung gesprochen wird. Schliesslich stützen sich die Statistiken, wegen der an sich geringen Häufigkeit der vermuteten Krebsarten, nicht selten auf relativ wenige Krankheitsfälle, weshalb eine enorme Gefahr von Zufälligkeiten besteht.

Eine ausgewogene Betrachtung der heute zu dieser Materie bekannten Fakten verbietet panikmachende Spekulationen, wie sie immer wieder von selbsternannten Fachleuten zu vernehmen sind. Gleichwohl darf aber nicht übersehen werden, dass zahlreiche seriöse Forschungsarbeiten – beispiels-

weise solche des hochdotierten «New York State Power Lines Project» [3] – verschiedene Hinweise auf ernstzunehmende Langzeitwirkungen wie z.B. die Unterstützung (jedoch nicht die Auslösung!) von Krebserkrankungen und die Störung des inneren biologischen Rhythmus hervorgebracht haben.

Zu jeder Studie, welche Anzeichen für einen gewissen Effekt aufzeigt, gibt es allerdings auch eine andere, welche den betreffenden Effekt nicht bestätigt. Konsequenterweise wurden jüngst vor allem in den USA, Kanada und Frankreich von dieser Sachlage ausgehend neue konzertierte Forschungsprojekte [4] in Angriff genommen, welche schlüssige Ergebnisse innerhalb der kommenden 2 bis 4 Jahre erwarten lassen.

## Folgerungen

Nach allem, was man heute weiss, besteht kein Grund, sich vor den Feldern der Energieversorgungseinrichtungen zu fürchten. Dennoch existieren Hinweise auf einzelne biologische Langzeitwirkungen dieser Felder, welche noch nicht abgeklärt sind. Die entsprechenden Risiken – sollten sich die Verdachtsmomente bestätigen – müssen allerdings bei den im Alltag vorkommenden Feldstärken extrem gering sein. Abgesehen von chronischen Effekten erscheint es auch denkbar, dass es Menschen gibt, die nicht nur bezüglich natürlicher, sondern evtl. auch technischer elektromagnetischer Felder ein besonders ausgeprägtes Sensorium besitzen; vielleicht sind z.B. gewisse Rutengänger dazuzuzählen, oder Leute mit starker Wetterfühlbarkeit. In Einzelfällen könnte sich dies in einer zwar vorübergehenden, aber doch mehr oder weniger lang an-

dauernden Störung des Wohlbefindens manifestieren, wobei auch psychische Faktoren eine tragende Rolle spielen dürften.

Auf der anderen Seite gilt es in der Beurteilung der verschiedenen alltäglichen Quellen von 50-Hz-Feldern die Verhältnismässigkeit zu wahren: Durch die zahlreichen Anwendungen der Elektrizität im häuslichen Bereich setzt man sich nämlich in aller Selbstverständlichkeit magnetischen Feldern aus, die – der geringen Abstände wegen – meist lokal wesentlich stärker sind als jene der teils gefürchteten Hochspannungsleitungen. Es ist also überwiegend die Nutzung der Elektrizität und nicht deren Transport auf allenfalls vorbeiführenden Freileitungen, welche die primär messbaren Felder in Häusern erzeugt. Wenn nun diese künstlichen Felder in unserem Lebensraum tatsächlich ein bedeutendes Gesundheitsrisiko beinhalten würden, dann wäre dies in der bald hundertjährigen Elektrizitätsanwendung längst evident geworden!

Unter den meist sehr schwachen Quellen netzfrequenter Felder stehen im Alltag die Elektrogeräte klar im Vordergrund (vergl. Tabelle). Eine weitere häufig feststellbare Ursache solcher Felder sind Neutraleiterströme im geerdeten 400-V-Netz, wenn sie sich auf PEN-Leiter und leitfähige Elemente im Erdreich (Wasserleitungen, Kabelbewehrungen usw.) aufteilen. Bei vagabundierenden Strömen von nur wenigen Ampère entstehen nahe den erwähnten Elementen und den Versorgungsleitungen Magnetfelder, welche mit den Angaben in den ersten Zeilen der Tabelle vergleichbar sind. Schliesslich leisten gelegentlich auch an Wohnhäuser angebaute Transformatorstationen einen messbaren Beitrag.

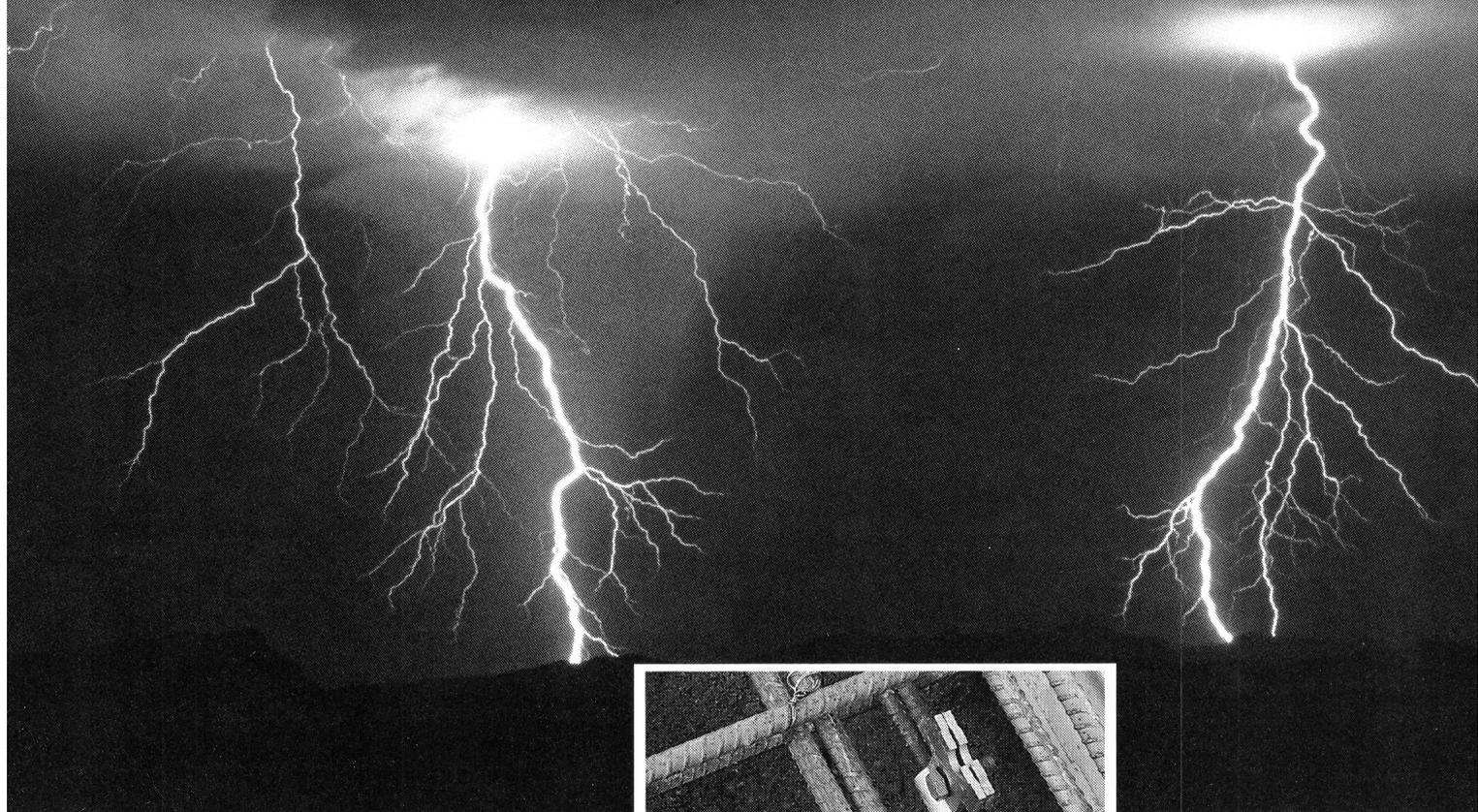
| Quelle                                   | Feld in nT       |
|--|------------------|
| Wohnraum optimal                         | 0 — 20           |
| Wohnraum, Umgebung mit el. Einrichtungen | 10 — 100         |
| Fernseher, 1 m Abstand                   | 50 — 200         |
| Halogen-Schreibtischlampe mit Trafo      | 80 — 300         |
| Elektr. Schreibmaschine                  | 100 — 400        |
| Bügeleisen, 0,4 m Abstand                | 100 — 500        |
| PC-Arbeitsplatz                          | 200 — 800        |
| Elektr. Wecker, 0,5–0,2 m Abstand        | 200 — 4 000      |
| Kochherd mit Dampfabzug                  | 500 — 5 000      |
| Haartrockner                             | 2 000 — 20 000   |
| Rasierapparat, elektr. Zahnbürste        | 20 000 — 200 000 |
| Handbohrmaschine                         | — 2 000 000      |
| Schweissanlage                           | — 6 000 000      |

**Übliche Stärke des niederfrequenten magnetischen Feldes (Induktion in Nano-Tesla, nT) in Wohnhäusern, Büros und bei einigen Elektrogeräten in Gebrauchsdistanz**

## Literatur

- [1] M. Hudasch, H. v. Rheinbaben und B. Stösser: Hochspannungsleitungen und Ozon. Fachberichte, Badenwerk, Karlsruhe 1988.
- [2] D. Kieback: Die Wirkung elektromagnetischer Felder auf den Menschen. Institut zur Erforschung elektrischer Unfälle der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln 1989.
- [3] A. Ahlbom et al.: Biological Effects of Power Line Fields. New York State Power Lines Project, scientific advisory panel final report, Juli 1987.
- [4] T. Moore: Electric and Magnetic Fields Research. IEEE Power Eng. Rev., Juli 1990 und EPRI Journal, Januar/Februar 1990.

# Fundament-Erdungsarmaturen zu Ihrem Schutz

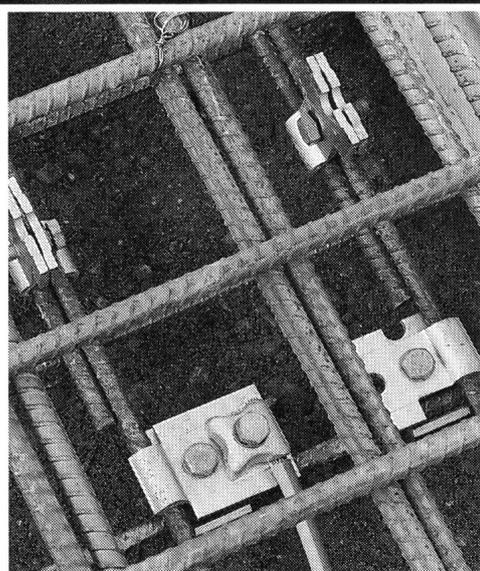


**Georg Fischer Fundament-Erdungsarmaturen FEA gemäss den SEV-Leitsätzen SN 4/4713 sind robust und leicht montierbar.**

Minutiöse statische, mechanische und elektrische Prüfungen garantieren einen zuverlässigen Einsatz bei hoher Lebensdauer.

Georg Fischer Fundament-Erdungsarmaturen sind in jedem Neubau-Objekt unerlässlich, wo Wasserleitungen aus Kunststoff eingesetzt werden. Die kostengünstige und wirtschaftliche Erdung an Armierungseisen, Bandstahl oder Rundeisen.

Verlangen Sie unsere Dokumentation.



**Georg Fischer AG  
CH-8201 Schaffhausen/Schweiz  
Telefon 053/811111  
Telex 89707071 gf ch  
Fax 053/25 4107**

**Bei jedem Neubau unerlässlich: Klemmen und Zubehör für eine zuverlässige und wirtschaftliche Fundament-Erdung. SEV-geprüft.**

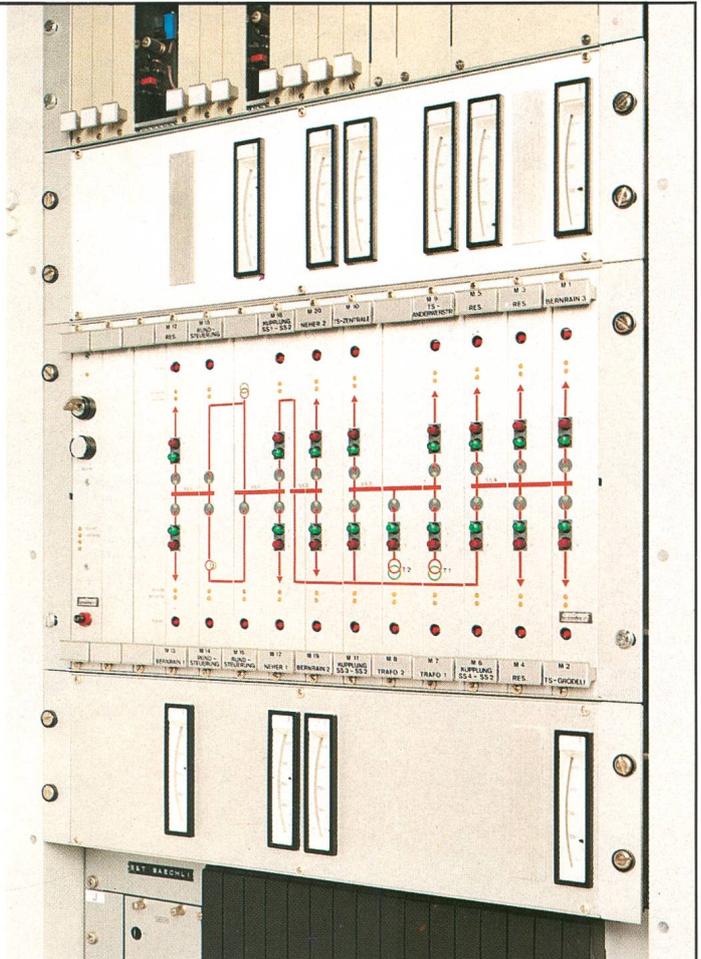
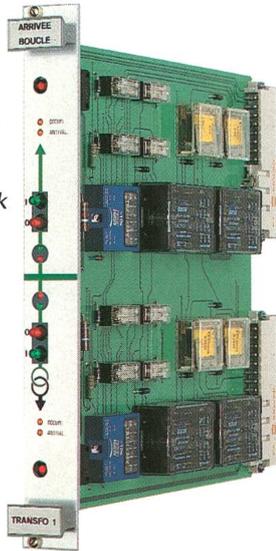
**Bezugsquelle in der Schweiz:  
Elektro-Grosshandel,  
Elektro-Material AG  
und Hugo Kessler,  
Zürich**

**GEORG FISCHER +GF+**

EA 25/1

**Endlich!**  
**Ein standardisiertes Interface**  
**für kleinere, ferngesteuerte**  
**Trafostationen**

- Name: System 825 KOMPAKT
- modularer Aufbau, 19"-Technik
- kombiniert mit Lokalsteuerung



**costronic**  
**sa**

CH-1028 PRÉVERENGES  
 TELEFON 021/802 45 21, TELEFAX 021/802 45 20  
 SOCIÉTÉ DU GROUPE SACT COSSONAY HOLDING S.A.

**RUTSCHMANN**

## Stahlrohrkandelaber, Scheinwerfer- und Abspannmasten

Seit Jahrzehnten bewährt im Schweizer Verkehrsnetz!



- Vorzügliche Feuerverzinkung auf geeigneter Stahlqualität
- Hohe Variabilität der Höhen und Formen
- Lumiflexierung auf Wunsch
- Lieferung franko Platz

**Unsere Spezialität:**

Über zehn Jahre Erfahrung mit Flanschkan­delabern auf vorfabri­zierten Fundamenten!

Qualität wie Preis überzeugen!  
 Rufen Sie uns an. Detaillierte  
 Unterlagen stehen zur Verfügung.

**RUTSCHMANN**

**Rutschmann AG**  
 8627 Grüningen, Tel. 01 / 935 21 56

# Fortschritt, der Sinn macht.

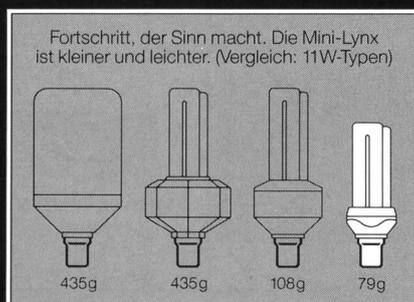


Mit der neuen elektronischen Mini-Lynx von Sylvania gibt's jetzt endlich eine wirklich kompakte Stromsparlampe und somit auch eine wirklich sinnvolle Alternative zu Glühlampen. Sowohl für den kommerziellen als auch für den Wohnbereich.

Die Mini-Lynx ist kleiner und leichter als bisherige Stromsparlampen und äusserst einfach im Gebrauch.

Die Mini-Lynx brennt ca. 8 mal länger als gewöhnliche Glühlampen und bietet eine nahezu 5 mal bessere Energieauswertung.

Erhältlich in 3 Typen: 7W, 11W und 15 W (entsprechend 40W, 60W und 75 W Glühlampen).



## **MINI-LYNX**

**Klein, leicht, einfach.**

## **SYLVANIA**

Kontaktadresse für weitere Informationen:  
GTE SYLVANIA AG, 4, CHEMIN DES LECHERES, 1217 MEYRIN  
TEL. 022/782 00 72, FAX 022 782 07 42, TELEX 419 059

# Am Sonntagmorgen beginnt der Tag um 5.33 Uhr.



Stellen Sie sich vor, Sie haben als Lieferant von Strom, Gas, Wasser oder Fernwärme einen direkten Draht zu jedem Zähler in Ihrem Verteilnetz. Egal an welchem Wochentag, egal um welche Uhrzeit – von einer zentralen Stelle aus können Sie Ihre Zähler ablesen und damit Moment-Aufnahmen der Netzbelastung erstellen und den Gesamtverbrauch sofort auswerten. Endlich wissen Sie, was Tag und Nacht in Ihrem Verteilnetz läuft, selbst wann am Sonntagmorgen in abgelegenen Bauernhöfen der Tag beginnt.

«Zählerfernablesen» mit dem Informations-System INFRANET von Ascom Autophon ermöglicht die Kommunikation mit jeder Art von Zählern und schafft damit völlig neue Perspektiven in der Planung, Überwachung und Steuerung. Ein neues, wirksames Instrument für das Energie-Management.

## Ascom Autophon AG

Geschäftsbereich Anlagen / Vertrieb  
Südbahnhofstrasse 14c  
3000 Bern 17

Telefon 031 63 21 11  
Telefax 031 63 16 82

Wir möchten gerne über das Zählerfernablesen mit Infranet informiert werden:

- Nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf.
- Schicken Sie uns bitte Informationsunterlagen zu.

Firma: \_\_\_\_\_

Zuständig: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_



**Pour que cette eau fraîche  
puisse réchauffer votre potage...**

*Les câbles de la Vie*



**... elle doit être transformée  
en énergie électrique**

Puis cette énergie doit être transportée,  
au travers d'un vaste réseau, par des  
câbles à haute, moyenne et basse tension,  
jusqu'à votre cuisinière électrique.

*Ces câbles d'énergie,  
indispensables à notre vie,  
COSSONAY les fabrique.*

CABLERIES ET TREFILERIES DE COSSONAY S.A.  
1305 COSSONAY-GARE



*Câble moyenne tension de 20 kV, avec câble à fibres optiques  
incorporé pour la transmission de données.*