Zeitschrift: Energie & Umwelt : das Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES

Herausgeber: Schweizerische Energie-Stiftung

Band: - (1996)

Heft: 3: Kleine Aargauer Gemeinde gegen Stromriese Atel

Artikel: Grenzwerte sind tausendmal zu hoch!

Autor: Marti, Kurt

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-586642

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: 04.07.2025

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

Grenzwerte sind tausendmal zu hoch!

Jetzt macht der Elektrosmog auch dem Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal) Kopfschmerzen. Das Buwal muss nämlich Grenzwerte für elektromagnetische Felder in einer Verordnung festlegen und tut sich schwer. Eine Expertengruppe lieferte Grenzwerte, die tausendmal zu hoch sind und für den Alltag keine Bedeutung haben. Ohne niedrigere Grenzwerte wird die Verordnung zum Papiertiger.

*Von Kurt Marti**

Nach dem Einzug in eine neue Wohnung litt das Ehepaar M. unter Schlafstörungen. Elektrobiologische Messungen ergaben, dass direkt unter dem Kopfende des Bettes das elektrische Tableau mit einem nächtlichen Magnetfeld von 350 bis 490 Nanotesla (nT) installiert war. Als sie ihre Betten in ein anderes Zimmer verlegten, wo das Magnetfeld nur 20 bis 25 nT betrug, verschwanden die Schlafstörungen.

Weit spektakulärer waren die Resultate einer Untersuchung des Instituts für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Bern. Das Institut hatte die Todesursachen von 18 065 SBB-Angestellten untersucht und kam zum Schluss, dass Lokomotivführer 2,43 mal häufiger an Leukämie starben als die anderen SBB-Angestellten. Als Hauptgrund nannten die Berner Forscher die chronische Belastung durch das elektromagnetische Feld der niederfreqenten elektrischen Leitungen des Bahnstromes.

Grenzwerte bereiten Kopfschmerzen

Was immer mehr Menschen wissen, bleibt für die exakte Wissenschaft weiterhin ein Rätsel. Elektrosmog kann die Gesundheit schädigen, zu Nervosität, Schlaflosigkeit und Krebs führen. Je mehr sich die Biologen und Physiker gegenseitig mit gegensätzlichen Studien neutralisieren, desto mehr Menschen rücken ihre Betten aus der Nähe von Stromleitungen oder verlassen ihr Haus und ziehen in eine hochspannungsfreie Gegend.

Was vor Jahren noch als esoterischer Hokuspokus galt, wird heute auch von Gesetzes wegen heiss diskutiert. Das Umweltschutzgesetz (USG) hätte eigentlich die Aufgabe, die Menschen vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu schützen. Dazu gehört neben der Luftverschmutzung und dem Lärm auch der Elektrosmog. Einzig zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung gibt es bis heute noch keine gesetzlichen Grenzwerte. Schon jahrelang wälzt das Buwal unzählige Forschungsresultate und Studien hin und her, und kann sich nicht entscheiden. Was den Buwal-Leuten Kopfschmerzen macht, ist die Festlegung von Grenzwerten. Zwar gibt es schon heute internationale Grenzwerte. Diese sind jedoch reine Sicherheitswerte, welche vor akuten kurzzeitigen Belastungen schützen. Sie liegen bei 100 000 nT und werden im Alltag praktisch nie erreicht. Wie die Erfahrungen der Elektrobiologen zeigen, treten gesundheitliche Folgen bereits bei 100 nT auf, und zwar wenn die Felder über längere Zeit einwirken, was am Arbeitsplatz und im Schlafbereich der Fall ist. Der internationale Grenzwert ist also tausendmal zu hoch und hat für den Schutz der Menschen im Alltag keine Bedeutung.

Vorsorgeprinzip ist zentral

Das Buwal hat nun die schwierige Aufgabe, im Niemandsland von 25 nT bis 100 000 nT Grenzwerte festzulegen, welche die Menschen vor schädlichen und lästigen Einwirkungen tatsächlich schützen. Die gesetzliche Grundlage dazu liefert das Umweltschutzgesetz (USG). Gemäss Art.13 des USG legt der Bundesrat Immissionsgrenzwerte (IGW) in einer Verordnung fest. Ebenso wichtig ist der Art.11 Abs.2 des USG, in dem das Vorsorgeprinzip festgeschrieben ist. Die Diskussion um die Elektrosmog - Verordnung wird sich hauptsächlich um dieses Prinzip der Vorsorge drehen (vgl. Interview). Das USG schreibt die vorsorgliche Reduktion bereits dann vor, wenn es Verdachtsmomente gibt, dass bei langfristigen Belastungen gesundheitliche Schäden eintreten können, auch wenn die Strahlenbelastungen weit unterhalb der IGW liegen. Zentraler Punkt wird die Angabe eines unteren Schwellenwertes sein, oberhalb welchem das Vorsorgeprinzip zur Anwendung kommt.

Besonders in Schweden und in den USA gibt es eine Vielzahl von Studien, und man kann sagen, dass zu jeder Studie eine Gegenstudie existiert. Die Wissenschaftler und das Buwal sind überfordert. Niemand will sich die Finger verbrennen, denn die Elektrizitätswirtschaft kann viel Geld verlieren. In einer solchen Situation ist es am besten, eine weitere Studie anzufordern, welche die bisherigen Studien zusammenfasst. Exakt das hat das Buwal gemacht und hierfür eine Expertengruppe unter dem Vorsitz von ETH-Professor Helmut Krueger eingesetzt. Natürlich aus lauter Naturwissenschaftlern. Und es ist kein Wunder, dass diese sich hinter dem internationalen Grenzwert verstecken.

Ängstliche Wissenschaftler

Die Expertengruppe gibt in ihrem Bericht einen Überblick über die Vielzahl bisheriger Untersuchungen vor allem im Ausland. Die Studien lassen sich grob in vier Kategorien einteilen:

1. Experimente an Nerven- und Muskelzellen,
2. biologische Wirkungen auf Lebewesen,
3. epidemiologische (statistische) Untersuchungen,
4. Erfahrungsberichte aus dem Berufsalltag der Elektrobiologen.

Sicher geklärte, kausale Wirkungsmechanismen kann die exakte Wissen-

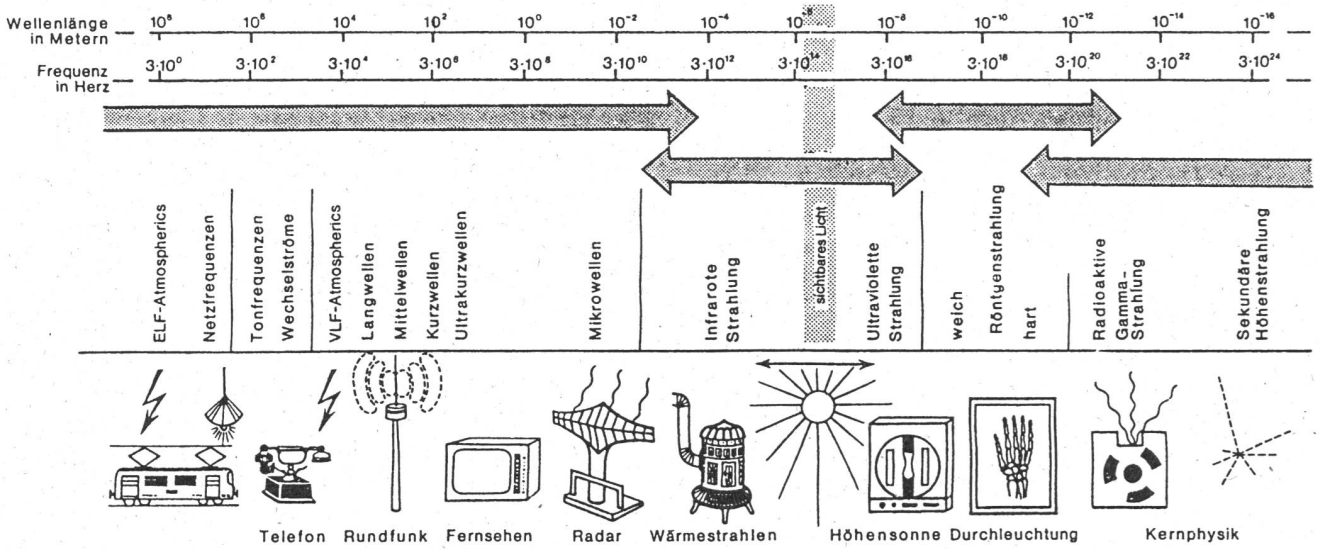
Glossar

T	Tesla (Einheit für die Stärke des Magnetfeldes)
mT	Millitesla 1mT = 0,001 T
µT	Mikrotesla 1µT = 0,000 001 T
nT	Nanotesla 1nT = 0,000 000 001 T
1	µT = 1000 nT
100	µT = 100 000 nT

* Kurt Marti ist Redaktor von Energie &Umwelt

Was ist Elektrosmog?

Der Begriff "Elektrosmog" bezeichnet umgangssprachlich das, was die Wissenschaft nichtionisierende, elektromagnetische Strahlen (NIEMS) nennt. Elektromagnetische Strahlen bestehen immer aus elektrischen und magnetischen Strahlen gleichzeitig. Diese erzeugen einander wechselseitig und ändern ihre Richtung in periodischen Schwingungen. Die Anzahl Schwingungen pro Sekunde wird mit der Einheit Hertz (Hz) angegeben. Zu den elektromagnetischen Strahlen gehören auch die ionisierenden Strahlen mit extrem hohen Frequenzen (Röntgenstrahlen, Gammastrahlen). Sie fallen unter das Strahlenschutzgesetz, die NIEMS dagegen unter das Umweltschutzgesetz (USG). Die NIEMS werden unterschieden in hochfrequente Strahlen mit Frequenzen von 100 kHz - 300 GHz (z.B. Radiowellen, Funkwellen bei Mobiltelefonen, Wellen von Richtstrahlantennen, Radarwellen) und in niederfrequente Strahlen mit Frequenzen von 10 Hz bis 100 kHz (Hochspannungsleitungen, Trafostationen, alle elektrischen Installationen im Haus, alle mit Netzstrom betriebenen Geräte, Bahnstrom).



Die Netzfrequenz von 50 Hz und die Frequenz des Bahnstromes von 16 2/3 Hz gehören zu den tiefsten Frequenzen im elektromagnetischen Spektrum.

Quelle: Elektro K.Fischer

schaft nur im Bereich der Nerven- und Muskelzellforschung liefern. Komplexere Forschungsresultate und Erfahrungsberichte fielen den extrem restriktiven Wissenschaftskriterien der Expertengruppe zum Opfer. Sie kommen für die Grenzwertsetzung solange nicht in Frage, bis ein kausales Wirkungsmodell auch für Langzeitbelastungen vorliegt. Die Resultate der Universität Bern über die Erhöhung der Leukämierate bei Lokführern finden dabei ebensowenig Gehör wie die Tatsache, dass in sechs von acht Studien aus diversen Ländern ein Zusammenhang zwischen Krebs bei Kindern und der chronischen Strahlenbelastung durch Stromleitungen belegt wird. Selbst die Vielzahl von Untersuchungen, welche eine Beeinflussung des Zentralnervensystems, des Blutbildes, gewisser Immunfunktionen, der Enzymfunktion und des Zellwachstums durch niederfrequente, elektromagnetische Strahlen belegen, kommen als Basis für Grenzwerte nicht in Frage.

Die exakte Wissenschaft lässt sich vom Prinzip der Vorsicht leiten und wagt sich nicht auf die Äste hinaus. Restriktive Kriterien sind dafür die beste Versicherung. Erstaunlich dabei ist, dass die Expertengruppe Krueger, welche vor wertenden Aussagen zurückschreckt, sich dennoch nicht scheut einen IGW von 100'000 nT vorzulegen.

Die Angabe eines unteren Schwellenwertes, der auch den erdrückenden Untersuchungsergebnissen bei chronischen Langzeitbelastungen Rechnung trägt, bezeichnet die Expertengruppe jedoch als "Ermessenssache" und "kaum objektiv begründbar." Dass ein unterer Schwellenwert sehr wohl notwendig ist, zeigt sich in der Schlussfolgerung der Experten:"Je grösser der Sicherheitsfaktor gewählt wird, mit desto höherer Wahrscheinlichkeit ist der Schutz der Bevölkerung auch bei chronischer Exposition gewährleistet." Je konsequenter das Vorsorgeprinzip also angewendet wird, desto besser sind die Menschen gegen Elektrosmog geschützt.

Stromlobby ist zufrieden

Gut leben kann mit dem empfohlenen Grenzwert die Elektrizitätswirtschaft. Der exorbitant hohe Wert wird auch direkt unter Hochspannungsleitungen nur sehr selten überschritten. Ein tieferer Grenzwert würde sich sehr rasch auf die Streckenwahl der Stromleitungen auswirken: Je niedriger der Grenzwert, desto mehr muss bewohntes Gebiet gemieden werden. Die gerade Linie der Stromhändler durch die Schweiz bekäme so manchen millionenteuren Knick. Mit den Krueger-Grenzwerten allerdings hat die Stromlobby nichts zu fürchten. Bei der Elektrizitätswirtschaft ist man der Ansicht, dass Professor Krueger gute Arbeit leistet. Dem Buwal aber werden noch einige Bocksprünge zugetraut.

Dass es im Ausland auch Expertengruppen gibt, welche bedeutend pro-

"Das Vorsorge-Prinzip ist ein Wortspiel"

Interview mit Gustav Rais, Dipl.El.Ing.ETH, Medizinische Kommission des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke VSE

Kann die Elektrizitätswirtschaft mit dem internationalen Grenzwert von 100 Mikrotesla (µT) leben?

Rais: Der Grenzwert von 100 µT ist akzeptabel. Er ist international anerkannt. Wir leben ja in der Schweiz nicht auf dem Mond. In der Deutschen Verordung für Strahlenschutz sind die 100 µT festgehalten. Und wenn die Schweiz davon abweichen würde, würden wir uns wahrscheinlich unglaubwürdig machen.

Was sagen Sie zur Grenzwertempfehlung der Elektrobiologen von 100 nT?

Rais: Dieser Wert ist jenseits von Gut und Böse. Ich finde ihn ein wenig lächerlich. Diese Leute leben schliesslich auch in der heutigen Umgebung. Die durchschnittliche Lebenserwartung wird immer grösser und die Belastung durch elektromagnetische Felder in unserem Lebensraum steigt eher. Negative Auswirkungen sind den elektrischen Feldern nicht nachzuweisen. Es ist ungerechtfertigt, mit den Grenzwerten herunterzukommen, denn dann können wir das normale, gewohnte Leben in unseren vier Wänden nicht mehr führen. Dann dürften Sie zu Hause keinen Strom mehr brauchen.

Welchen Stellenwert geben Sie dem Vorsorge-Prinzip gemäss USG?

Rais: Das Vorsorgeprinzip ist ein Wortspiel und nicht durchsetzbar. Man kann sich damit einen Namen machen und meiner Meinung nach gibt man damit den Elektrobiologen ein Werkzeug in die Hände, um Geld zu verdienen und die Leute zu verunsichern.

Aber im USG ist das Vorsorgeprinzip festgeschrieben.

Rais: Ja, das ist richtig. Aber eine gesetzliche Handhabe, damit es auch eingehalten wird, existiert nicht. Vorsorge bedeutet "man kann oder man sollte sehen, dass..". Von unserer Seite kann ich Ihnen versichern, dass die elektrischen Freileitungen (Trasseeführung und Mastbild) so gebaut sind, dass die elektromagnetischen Strahlen so klein sind wie nur immer möglich. Und wir kommen nirgends an die 100 µT heran.

Wieso eigentlich nicht?

Rais: Hören Sie, der ganze Elekrosmog ist seinerzeit aufgekommen wegen den Überlandleitungen. Weil sie als zusätzliches Argument genommen wurden, um sich gegen den Bau von Freileitungen zu sträuben.

"Vorbeugen ist besser als heilen"

Interview mit Dr. Jürg Baumann, wissenschaftlicher Adjunkt, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Buwal

Ist das Vorsorgeprinzip wirklich nur ein "Wortspiel", wie dies Herr Rais vom VSE behauptet?

Baumann: Für das Vorsorgeprinzip gibt es eine gesetzliche Grundlage im Umweltschutzgesetz. Der Gesetzgeber hat sich dabei von der Erkenntnis leiten lassen, dass vorbeugen besser und billiger ist als heilen. In der Luftreinhalteverordnung beispielsweise wurde das Vorsorgeprinzip in Emissionsgrenzwerte umgesetzt. Diese legen fest, welche Stoffe in welchen Mengen aus Anlagen in die Luft austreten dürfen. Dieser Vorsorgepolitik wird in der Luftreinhaltung seit Jahren mit Erfolg nachgelebt. Bei den elektromagnetischen Feldern ist es ebenso wichtig, Belastungen vorsorglich niedrig zu halten, weil die Wirkungen auf den Menschen noch nicht abschliessend geklärt sind. Ein wichtiges Element ist dabei der Standort einer Anlage, die elektromagnetische Felder erzeugt: Je weiter weg von Siedlungsgebieten eine solche Anlage steht, desto niedriger ist dort die Belastung durch elektromagnetische Felder.

Gibt es ein Vorsorgeprinzip auch in der deutschen Verordnung?

Baumann: Vom Vorsorgeprinzip steht praktisch nichts drin. Das, was drin ist, entspricht keineswegs unseren Vorstellungen.

Macht die Schweiz eine progressive Ausnahme?

Baumann: Man kann auch andere Länder nehmen. Zum Beispiel Schweden, das daran ist, das Vorsorgeprinzip sehr progressiv auszulegen. In Stockholm wird schon seit Jahren kein Schulhaus näher als 80 Meter von einer Hochspannungsleitung bewilligt.

Stimmt es, dass wir den Strom abstellen müssten, wenn der Grenzwert von 100 nT in die Verordnung käme?

Baumann: So einfach würde ich das nicht sagen. Wir haben eine Studie über die Magnetfelder, denen die SchweizerInnen im Alltag ausgesetzt sind, machen lassen. Demnach beträgt die typische Belastung in Wohnräumen 20-40 nT und erreicht nur in seltenen Fällen einen Wert von 500 nT; höhere, kurzfristige Spitzen können nahe bei elektrischen Geräten zwar durchaus auftreten, z.B. beim Kochherd oder einem Haarfön. Was aber unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge im Vordergrund steht, ist die mittlere, langfristige Belastung.

Magnetfelder im Vergleich	
Gleichbleibendes natürliches Erdmagnetfeld	45 - 55'000 nT
Elektro-Technische 50 Hz- Wechselstromfelder	
Typischer Wert in unbelasteten Wohnräumen	20 - 40 nT
Elektrische Haushaltgeräte in Gebrauchsdistanz (meist nur kurze Zeit im Gebrauch)	im Mittel 30 - 1'000 nT (zum Teil bis 2'500 nT)
Hochspannungsleitungen (unverbindliche Durchschnittswerte) direkt unter der Leitung	8'000 - 16'000 nT
in 50 Meter Abstand	1'000 - 3'000 nT
Grenzwerte für 50 Hz Magnetfelder	
Internationale Strahlenschutzkommission (für akute Belastungen)	100'000 nT
Empfehlungen im Buwal-Bericht Nr. 214 (für akute Belastungen)	100'000 nT
Empfehlung der Studie des Nationalen Rats für Strahlenschutz der USA (für chronische Belastungen)	200 nT
Schweizerische Arbeitsgemeinschaft Biologische Elektrotechnik SABE (für chronische Belastungen)	100 nT

Wichtig für die Magnetfeldwirkung auf den Menschen ist die Dauer der Belastung. Es muss zwischen einer kurzzeitigen Belastung (z.B. Gebrauch eines Elektrogerätes) und einer unerwünschten, chronischen Langzeitbelastung unterschieden werden. Gesundheitliche Folgen kann vor allem letztere haben (z.B. durch Hochspannungsleitungen).

gressiver und furchtloser an die Arbeit gehen, macht die Grenzwertfindung erst spannend. Da ist zum Beispiel William Adey, der im Auftrag des Nationalen Rats für Strahlenschutz und Strahlenmessung (NCRP) der USA in neunjähriger Forschungsarbeit festgestellt hat, dass Magnetfelder niedriger Frequenzen ein zwar geringes, aber nachweisbares Gesundheitsrisiko darstellen, das sich in Krebs, Fehlgeburten, Missbildungen von Embryos und Störungen des Nervensystems äussert. Die NCRP-Studie fordert aufgrund dieser Erkenntnisse einen Grenzwert von 200 nT. Dieser Wert liegt somit 500 Mal (!) tiefer als der internationale Grenzwert. Professor Krueger macht aus seiner Skepsis an seinem amerikanischen Kollegen Adey keinen Hehl: "Die 200 nT sind die persönliche Meinung von Adey, und wissenschaftlich nicht begründet." Und gleich zieht er auch die wissenschaftliche Integrität seines Kollegen in Zweifel, dessen Grenzwerte ein Gradmesser für das Sponsoring durch das Militär seien.
Wie die Stromwirtschaft befürchtet, ist das Buwal tatsächlich zu ein paar Bocksprüngen gut. Anton Stettler, Chef der Sektion Industrie und Gewerbe, bezeichnet die eigene Position als progressiv.
Im letzten Herbst kündigte er die Vernehmlassung zur Elektrosmog-Verordnung für den Herbst 1996 an. Daraus wird nichts. Stettlers Enthusiasmus wurde gedämpft, und die Vernehmlassung wurde auf nächstes Jahr verschoben, um zusätzliche Untersuchungen zu den langzeitlichen Belastungen zu machen. Vermutlich haben die Studie von Professor Adey und seine mutigen Grenzwertempfehlungen für einige Unruhe und heisse Köpfe gesorgt.

Untere Schwellenwerte sind unerlässlich

Im Herbst will das Buwal konsultative Gespräche mit allen Interessengruppen führen. Die Elektrolobby hat sich gut darauf vorbereitet. In ihrem Köcher steckt eine Studie über die biologischen Auswirkungen der elektromagnetischen Felder von 50 Hz Stromleitungen. Angesichts der Interessenlage der Stromhändler liegen die Resultate auf der Hand.
Unter den zu konsultierenden Interessengruppen wird auch die Schweizerische Arbeitsgemeinschaft Biologische Elektrotechnik (SABE) sein, welche einen Grenzwert von 100 nT vorschlägt. Zwei Faktoren für diesen unteren Schwellenwert sind von Bedeutung: Erstens ist die typische Hintergrundbelastung in Wohnungen bei 20 - 40 nT, zweitens gibt es konkrete Anhaltspunkte für eine Belästigung oder Gefährdung oberhalb von 100 nT.
Im Hinblick auf die Gespräche mit den Interessengruppen lässt Stettler alle Varianten offen. In Betracht kommen eine Absenkung des IGW, die explizite Festschreibung eines unteren Schwellenwertes oder konkrete Massnahmen zur Begrenzung elektromagnetischer Felder, wie beispielsweise Vorsorgeabstände für Stromleitungen oder die Verlegung in den Boden. Eines kann schon heute gesagt werden: Ohne die explizite Angabe eines unteren Schwellenwertes im Bereich von 100 nT wird die Verordnung wohl zum zahnlosen Papiertiger. ❑

Stromhändler auf Expansionskurs

400'000 Volt-Netz im Ausbau

400 kV in Betrieb
400 kV ausgebaut, Betrieb erst auf 220 kV
Geplant oder projektiert
(Ausbau 220 auf 400kV oder Neubau)
Grenzüberschreitender Stromhandel 95

Deutschland

7014 GWh

5536 GWh

Österreich

1973 GWh

291 GWh

Frankreich

9117 GWh

388 GWh

Italien

18'930 GWh

10 GWh

Laufenburg
Beznau
Breite (Nürensdorf)
Gösgen
Bassecourt
Grynau (Uznach)
Mettlen (Inwil)
Bickingen (Wyningen)
Mühleberg
Bonaduz
Innert-kirchen
Sils (Thusis)
Romanel
Ulrichen
Chamonson
Creux de Chippis

Quellen: VSE, ATEL, ESTI
Gezeichnet: SV, HG, 1996