

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

**Band:** 36 (1945)

**Heft:** 9

**Artikel:** Rechtliche Hindernisse des freien Energieverkehrs

**Autor:** Wettstein, Benno

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060217>

### 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:** 16.01.2026

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

## Expériences d'exploitation avec les parafoudres modernes à haute tension

Par R. Golay, Lausanne

621.316.933

*Es wird über die sehr guten Betriebserfahrungen berichtet, die die Compagnie vaudoise des Forces Motrices des lacs de Joux et de l'Orbe in ihren Hochspannungsnetzen von 13 und 39 kV gemacht hat. Um jedoch einen wirksamen Schutz zu erreichen, muss das Isolationsniveau der Anlage erhöht werden.*

*L'auteur donne un bref exposé des excellents résultats obtenus par la Compagnie vaudoise des Forces Motrices des lacs de Joux et de l'Orbe sur ses réseaux à 13 et à 39 kV. Cependant pour obtenir une protection efficace le niveau d'isolation des installations doit être suffisamment élevé.*

La Compagnie vaudoise des Forces Motrices des lacs de Joux et de l'Orbe possède un réseau fort étendu, dont les nombreuses lignes qui traversent les régions les plus diverses, en particulier le Jura et le Jorat, sont excessivement exposées aux orages les plus violents. Les décharges atmosphériques provoquent chaque année d'importantes perturbations dans le service de distribution d'énergie de cette entreprise, avec des avaries plus ou moins graves de l'appareillage. Aussi la Compagnie vaudoise s'est-elle, depuis longtemps déjà, préoccupée des moyens de protéger ses installations contre les surtensions d'origine atmosphérique. Elle s'est intéressée à tous les appareils de protection mis successivement sur le marché; mais hélas, les expériences faites avec ces dispositifs ont été décevantes, jusqu'au jour où furent installés les premiers parafoudres modernes à résistance variable.

Dès 1936, la Compagnie vaudoise a procédé au montage de parafoudres dans ses installations les plus sollicitées par les coups de foudre. Actuellement, ces appareils se répartissent selon le tableau suivant:

Tableau I.

Installations	Tension de service 13 kV					Tension de serv. 39 kV				
	Parafoudres					Parafoudres				
	750 A	1500 A	2500 A	4000 A	10 000 A	750 A	4000 A	10 000 A	750 A	4000 A
<i>Nombre de parafoudres installés</i>										
Centrales . . .	—	—	—	—	45	—	—	—	—	—
Postes de transf. 39/13 kV . . .	6	—	—	36	—	6	9	21	—	—
Postes de couplage 13 kV . . .	9	—	—	18	—	—	—	—	—	—
Stations transf. 13000/380/220 V	49	6	26	9	—	—	—	—	—	—
13000/250/125 V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Soit 240 parafoudres au total, provenant de 3 fabriques différentes.

L'ensemble des résultats obtenus avec ces parafoudres est excellent et la protection très efficace. Dans deux cas seulement, deux parafoudres du type 13 kV, 750 A, ont été détruits par effet thermique; la protection a été assurée néanmoins, puisqu'aucun

amorçage à la terre ou entre phases ne s'est produit dans ces installations.

Dans un cas unique, un contournement d'une entrée de ligne 39 kV est à enregistrer, malgré la présence des parafoudres. Ce phénomène s'explique aisément par le fait que la tension résiduelle des parafoudres est du même ordre de grandeur que la tension de contournement 50 % au choc, de ces traversées. Effectivement, la tension résiduelle maximum des parafoudres pour le courant nominal peut atteindre  $(2,8 \times 39 + 10) \sqrt{2} = 168$  kV et la tension de contournement 50 % au choc des traversées s'élève à 150 kV environ, car il s'agit de matériel de la série 30 kV avec tension d'essai à 50 pér./s de 86 kV, valeur efficace. Ce cas fait ressortir clairement combien une marge suffisante est indispensable entre la tension résiduelle des parafoudres et le niveau d'isolation de l'installation à protéger. L'appareillage de la série 30 kV est évidemment trop faible pour une tension de service de 39 kV; son utilisation s'explique dans le cas particulier, en considérant qu'il s'agit d'une installation établie il y a une vingtaine d'années, exploitée initialement à 37...38 kV. Pour ses nouvelles installations à 39 kV, la Compagnie vaudoise n'utilise que de l'appareillage 45 kV (tension de contournement 50 % au choc 220 kV), dont la protection par les parafoudres est alors assurée.

Les expériences faites en 1944 par la Compagnie vaudoise durant la période août—septembre, riche en orages très violents, sont spécialement concluantes et démontrent l'efficacité de la protection assurée par les parafoudres:

1° Dans les installations équipées de parafoudres, aucune avarie, aucun contournement à signaler, même dans les installations où de nombreux dégâts devaient être déplorés autrefois.

2° Sur douze transformateurs de station avariés, aucun n'était protégé par des parafoudres.

Ces résultats se passent de commentaires et engagent à installer des parafoudres dans toutes les installations sollicitées par les décharges atmosphériques.

Adresse de l'auteur:  
R. Golay, Chemin des Allinges 7, Lausanne.

## Rechtliche Hindernisse des freien Energieverkehrs

Von Benno Wettstein, Zürich

347 : 621.3

*Die Freizügigkeit im interkantonalen Energieverkehr bildet die Grundlage der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft. Das eidgenössische Wasserrechtsgesetz enthält Bestimmungen, um diesem Grundsatz zum Durchbruch zu verhelfen. Der Autor berichtet über Fälle aus der Praxis, in denen versucht wurde, durch kantonale Erlasse den freien Energieverkehr zu hemmen.*

*La liberté d'échanger de l'énergie électrique d'un canton à l'autre est l'un des fondements de l'économie électrique suisse. La loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques renferme des dispositions qui permettent une réalisation de ce principe. M. Wettstein signale certains cas survenus en pratique, dans lesquels on a tenté d'entraver par des arrêtés cantonaux ce libre échange d'énergie.*

**1**

Die elektrische Energie ist vom rechtlichen Standpunkt aus betrachtet den beweglichen Sachen gleich zu stellen, so dass für sie dieselben Grundsätze gelten, wie für den Verkehr mit andern Waren. Der Handel mit elektrischer Energie untersteht somit auch der Gewerbefreiheit gemäss Art. 31 der Bundesverfassung (BV)<sup>1)</sup>.

Die Unterstellung des Handels mit elektrischer Energie unter die Gewerbefreiheit hat zur Folge, dass auf diesem Gebiete volle *Freizügigkeit* herrscht<sup>2)</sup>. Insbesondere sind alle interkantonalen Schranken (fiskalische Sonderbelastungen, Ausfuhrbeschränkungen) mit dem Grundsatz der Gewerbefreiheit unvereinbar.

**2**

Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie sind nun aber an bestimmte Anlagen gebunden, woraus mannigfache Möglichkeiten zur Beschränkung der Freizügigkeit im Energieverkehr resultieren. Im Vordergrunde stehen dabei die kantonale Gewässerhoheit für die Energieerzeugung und die kantonale Gebietshoheit für die Energieverteilung. Daneben treten immer wieder kantonale Gesetze in Erscheinung, die ganz allgemein den interkantonalen Elektrizitätsaustausch reglementieren. Diese kantonalen Bestimmungen schränken den freien Energieverkehr auf dem Umwege über Wasserrechts- und Strassenbenützungskonzeßion ein und lassen den verfassungsmässigen Grundsatz der Gewerbefreiheit an sich unangetastet. Die praktische Wirkung ist jedoch dieselbe und besteht in einer Behinderung des freien Energieaustausches.

**3**

Das eidg. Wasserrechtsgesetz (WRG) enthält zwei wichtige Bestimmungen, durch welche kantonale Einschränkungen der Freizügigkeit verhindert werden sollen. Nach Art. 9 WRG darf die Ableitung von Kraft in andere Kantone nur insoweit beschränkt werden, als die öffentlichen Interessen des Ausfuhrkantons dies rechtfertigen. Ferner schreibt Art. 49 vor, dass Gebühren, Wasserzinsen und sonstige Abgaben für die nach andern Kantonen ausgeführte Kraft nicht höher sein dürfen, als für die im Kanton selbst verwendete. Diese Bestimmungen sind, wie aus einigen Rechtsstreitigkeiten der neuesten Zeit hervorgeht, für die Freizügigkeit im Energieverkehr von grosser Bedeutung.

**4**

Der Kanton Nidwalden besitzt ein Gesetz vom 28. April 1907 über die Ableitung von Quellen, Wasservorräten oder elektrischer Energie ausser

<sup>1)</sup> Mutzner, Festgabe zum Schweizerischen Juristentag 1928, S. 28.

<sup>2)</sup> Der Grundsatz der Freizügigkeit im Energieverkehr ist in der Literatur einmütig anerkannt worden; siehe Spillmann, Bundesrechtliche Beschränkung der öffentlichen Abgaben der Wasserwerke, Diss. Zürich 1936, S. 46; Egger, Die öffentlichen Abgaben der Wasserwerkianlagen, Diss. Bern 1923, S. 23; Mutzner, Festgabe zum Schweizerischen Juristentag 1928, S. 28.

den Kanton. Durch dieses Gesetz wird die Bewilligungs- oder Konzessionspflicht für die Ausfuhr elektrischer Energie statuiert. Am 23. Oktober 1938 wurde eine Novelle erlassen, wonach für die Ausfuhrkonzeßion eine einmalige Gebühr von Fr. 10.— bis Fr. 30.— und eine jährliche Gebühr von Fr. 6.— für jede zur Ausfuhr freigegebene Bruttoferdekraft zu bezahlen ist. Als dieses Gesetz in einem konkreten Falle zur Anwendung gelangte, wurde seine Rechtsbeständigkeit auf dem Beschwerdeweg angefochten. Nach Art. 9, Abs. 2, WRG, ist hiefür der Bundesrat zuständig. In seinem Entscheid vom 20. Oktober 1944 hat dieser nun das nidwaldische Ableitungsgesetz aufgehoben, soweit es für die Ausfuhr elektrischer Kraft in andere Kantone die Einholung einer Konzeßion verlangt, die nicht nur eine blosse Kontrollbewilligung darstellt. Es wurde ferner zu Recht erkannt, dass Gebühren, die über eine einmalige Kanzleigebühr hinausgehen, nicht zulässig seien. Einschränkungen und Belastungen solcher Art liegen nicht im öffentlichen Interesse und besonders nicht die Auferlegung von Gebühren in der Höhe von jährlich Fr. 6.— pro Brutto-PS. Hiefür können nur *fiskalische* Interessen ins Feld geführt werden, die jedoch mit den *öffentlichen* nicht identisch sind. Ebensowenig kann der Schutz eines kantonalen Elektrizitätswerkes vor unbedauerlicher Konkurrenz unter dem Vorwande der Wahrung öffentlicher Interessen herbeigeführt werden. Ein Kanton ist also nicht berechtigt, die Einfuhr elektrischer Energie zu verbieten, weil er die Monopolstellung seines Werkes auf diese Weise festigen will. — Im Hinblick auf Art. 9 WRG kann auch keine Rede davon sein, dass ein Kanton für die Ein- und Ausfuhr elektrischer Energie die Verleihungspflicht einföhrt. Darin läge zugleich ein Verbot des Energieaustausches, von welchem der Kanton nach freiem Ermessen Ausnahmen bewilligen könnte. Der Widerspruch mit Art. 9 WRG liegt auf der Hand.

Wieweit ein Kanton mit der Reglementierung des Energieexports gehen kann, wird vom Bundesrat nicht näher dargetan. Den Motiven des Entscheides vom 20. Oktober 1944 ist jedoch zu entnehmen, dass lediglich Kontrollmassnahmen in Frage kommen, mit dem Zwecke, der kantonalen Regierung die nötigen Unterlagen zu beschaffen, die es ihr ermöglichen, die Frage der Beeinträchtigung öffentlicher Interessen zu beurteilen. Man kann sich denken, dass die Statuierung gewisser Meldepflichten zulässig wäre. Wieweit dann im konkreten Falle die Eingriffe der Regierung in private Energielieferungsverträge zur Wahrung des öffentlichen Interesses gehen dürfen und welche Entschädigungen zu leisten sind, steht noch in keiner Weise fest. Sicher ist, dass sich hier für den Bundesrat als Rekursinstanz ein recht dornenvolles Tätigkeitsgebiet eröffnen würde.

Offen bleibt einstweilen auch noch die Frage, ob das nidwaldische Ableitungsgesetz gegen Art. 31 BV (Gewerbefreiheit) verstösst. Darüber wird gelegentlich das Bundesgericht noch zu entscheiden haben.

Der Kanton Nidwalden ist unseres Wissens der einzige Kanton, der ein besonderes Gesetz über die Ausfuhr elektrischer Energie erlassen hat.

### 5

Beschränkungen des freien Energieverkehrs auf Grund der kantonalen *Gewässerhoheit* können gleichfalls gestützt auf Art. 9 und 49 WRG bekämpft werden. Es steht den Kantonen zwar frei, in den Wasserrechtsverleihungen Vorschriften über die Verwendung der zu erzeugenden Energie und damit auch über die Ausfuhr aufzustellen. Diese Befugnis ist in Art. 55 a WRG noch ausdrücklich erwähnt. In verschiedenen Kantonen bestehen darüber auch gesetzliche Vorschriften<sup>3)</sup>. Alle diese Bestimmungen sind durch Art. 9 WRG auf Massnahmen im öffentlichen Interesse beschränkt worden. Zudem darf gemäss WRG Art. 49, Abs. 5, keine fiskalische Sonderbelastung für Exportstrom auferlegt werden.

### 6

Die Leitungen, welche für die Verteilung elektrischer Energie erforderlich sind, beanspruchen fast ausnahmslos öffentlichen Grund und Boden (Strassen, Plätze, Wasserläufe usw.). Unter Beanspruchung versteht man in solchen Fällen nicht nur das Anbringen von Anlagen z. B. auf dem Strassenkörper selbst (Kabel, Leitungsstangen usw.), sondern auch das Spannen von Leitungen durch den Luftraum über dem öffentlichen Boden. Das Recht für solche Benützungen muss vom Inhaber der Strassenhoheit erteilt werden, wobei für deren Rechtsform die kantonalen Vorschriften massgebend sind.

Meist wird es sich um richtige Verleihungen handeln<sup>4)</sup>. In den Strassenbenützungskonzessionen

<sup>3)</sup> Z. B. Obwalden, Gesetz über Wasserbaupolizei vom 9. April 1877, Art. 46, Abs. 5 und 6; St. Gallen, Gesetz betreffend die Konzessionierung von Wasserkräften vom 27. Mai 1898, Art. 10, Abs. 3.

<sup>4)</sup> Siehe über diese Durchleitungsrechte die Aufsätze in Wasser- und Energiewirtschaft 1943, Nr. 10/11, S. 120, und Nr. 12, S. 143.

kann der Verleiher auch Vorschriften über die Ausfuhr elektrischer Energie in andere Kantone aufnehmen, z. B. eine Bestimmung, dass die bewilligte Leitung nicht oder nur in beschränktem Umfange für den Export benutzt werden dürfe. Gegen derartige Einschränkungen der Freizügigkeit stehen — abgesehen von der staatsrechtlichen Beschwerde — zwei Rechtsmittel zur Verfügung:

a) Zunächst kann der Art. 9 WRG angerufen werden. Er ist auch dann anwendbar, wenn der Kanton die Ableitung von elektrischer Energie in einen andern Kanton kraft seiner Strassenhoheit zu beschränken versucht. Dies wäre nur im öffentlichen Interesse zulässig, wie es im erwähnten Entscheid des Bundesrates vom 20. Oktober 1944 umschrieben wurde.

b) Die Rechte auf unbeschränkte Durchleitung elektrischer Energie können sodann auf dem Enteignungswege erworben werden. Nach Art. 42 ff des Elektrizitätsgesetzes kann der Bundesrat den Eigentümern von Starkstromanlagen und den Bezugern elektrischer Energie das Recht der Expropriation einräumen. In Art. 46, Abs. 2, desselben Gesetzes wird noch ausdrücklich gesagt, dass auch gegenüber dem öffentlichen Eigentum eines Kantons das Mitbenützungsrecht auf dem Expropriationswege eingeräumt werden kann.

Welches dieser beiden Rechtsmittel im konkreten Falle leichter zum Ziele führt, soll hier nicht näher erörtert werden. Der Bundesrat hat unlängst in einem konkreten Fall dem Expropriationsverfahren den Vortritt gelassen. Das hat allerdings den Nachteil, dass eine recht zeitraubende und umständliche Prozedur durchgeführt werden muss. Die Freizügigkeit im Energieverkehr wäre in Frage gestellt, wenn im einzelnen Fall das langwierige Expropriationsverfahren platzgreifen müsste. Jedenfalls steht soviel fest, dass die oberste Landesbehörde den Versuchen, der Freizügigkeit im Energieverkehr Schranken aufzuerlegen, mit aller Entschiedenheit entgegengetreten ist.

Adresse des Autors:

Dr. jur. Benno Wettstein, Rechtsanwalt, Talstrasse 11, Zürich.

## Ein neues Steuergerät für Mutatoren

Von Alfred Spälti, Zürich

621.314.652

Es handelt sich um ein Steuergerät für Mutatoren, das auf dem Prinzip der Spannungsverzerrung durch Uebersteuerung von Elektronenröhren beruht. Einleitend werden die Steuerspannungsverhältnisse beim Wechselrichter, für welchen das Steuergerät gebaut wurde, dargestellt. Anschliessend an einen kurzen Hinweis auf die bisherigen Steuermethoden folgt eine Beschreibung des Aufbaues und der Wirkungsweise des neuen Steuergerätes.

Il s'agit d'un appareil de commande de mutateurs, basé sur le principe de la distorsion de la tension par réglage de tubes électroniques. L'auteur étudie tout d'abord les conditions qui régissent la tension de commande dans le cas des onduleurs pour lesquels l'appareil de commande a été construit. Après un bref aperçu des méthodes de commande appliquées jusqu'ici, il procède ensuite à la description de ce nouvel appareil et de son fonctionnement.

### 1. Bedingungen für die Steuerspannung

Beim ungesteuerten Quecksilberdampf-Mutator beginnt die Zündung einer Anode in dem Moment, wo sie eine positive Spannung gegenüber der Kathode erreicht hat, die grösser als die Zündspannung ist. Will man die Gleichspannung eines Gleichrichters bei konstanter Wechselspeisespannung

variiieren, so kann man das durch Verzögerung des Zündeneinsatzes durch negativ gegen die Kathode vorgespannte Gitter erreichen.

Beim Wechselrichterbetrieb eines Mutators werden an die Gittersteuerung bedeutend höhere Anforderungen gestellt als beim Gleichrichterbetrieb, denn in diesem Betriebsfall ist die Anodenspannung