

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 16 (1925)  
**Heft:** 10  
  
**Rubrik:** IX. Schweizerische Landwirtschaftliche Ausstellung in Bern

### **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:** 07.06.2025

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

## IX. Schweizerische Landwirtschaftliche Ausstellung in Bern.

Vom Generalsekretariat des S. E. V. und V. S. E. (*O. Gangillet*, Ingenieur).

Angesichts der vielen Ausstellungen und Mustermessen, über die wir im Bulletin, insoweit sie elektrotechnische Erzeugnisse zur Schau brachten, schon berichtet haben, können wir uns in bezug auf die Schweizerische Landwirtschaftliche Ausstellung, die vom 12. bis 27. September in Bern stattgefunden hat, kurz fassen.

Der Verband Schweiz. Elektrizitätswerke, der Verband Schweiz. Elektro-Installationsfirmen und Schweiz. Spezialfabriken der Elektrotechnik haben in Bern gemeinschaftlich eine Elektrizitätshalle von ca. 900 m<sup>2</sup> Oberfläche erstellen lassen.

Es haben dort ausgestellt:

### Gruppe Stationäre Elektromotoren:

A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden; H. Cuénod S. A., Genève; Maschinenfabrik Oerlikon; G. Meidinger & Cie., Basel; J. Wegmann-Krapf, elektromech. Werkstätte, Burgdorf.

### Gruppe Transportable Elektromotoren:

Bernische Kraftwerke A.-G., Bern; Maschinenfabrik Oerlikon; J. Wegmann-Krapf, elektromech. Werkstätte, Burgdorf.

### Gruppe Elektrische Futterkessel:

Bachmann & Kleiner A.-G., Oerlikon; Ernst Dürsteler, Zürich 3; Elektra, Wädenswil; A.-G. Kummler & Matter, Aarau; Maxim, Aarau; Prometheus A.-G., Liestal; Fr. Sauter A.-G., Basel; Therma A.-G., Schwanden; Jos. Werder, mech. Werkstätte, Cham; Zent A.-G., Bern.

### Gruppe Warmwasserspeicher:

Bachmann & Kleiner A.-G., Oerlikon; Elektra, Wädenswil; A.-G. Kummler & Matter, Aarau; Maxim, Aarau; Prometheus A.-G., Liestal; Fr. Sauter A.-G., Basel; Therma A.-G., Schwanden; Zent A.-G., Bern.

### Gruppe Elektrische Kochherde:

Elektra, Wädenswil; A.-G. Kummler & Matter, Aarau; Maxim, Aarau; Prometheus A.-G., Liestal; Salvis, Luzern; Therma A.-G., Schwanden.

### Gruppe Elektrische Heizöfen:

Bachmann & Kleiner A.-G., Oerlikon; Elektra, Wädenswil; A.-G. Kummler & Matter, Aarau; Maxim, Aarau; Prometheus A.-G., Liestal; Fr. Sauter A.-G., Basel; Therma A.-G., Schwanden.

### Gruppe Elektrokultur:

Elektro-Terro A.-G., Schleithem; Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern.

### Gruppe Elektrische Staubsaugapparate:

A. E. G. Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Zürich; Elektro Lux A.-G., Zürich; Skipworth & Cie., Bern; Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Zürich.

### Gruppe Elektrische Waschmaschinen:

Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.

### Gruppe Radioapparate:

Maxim, Aarau; Société Anonyme Televox, Neuchâtel.

### Gruppe Diverse Stromverbraucher und Apparate:

A. E. G. Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Zürich; Autofrigor A.-G., Zürich; Bachmann & Kleiner A.-G., Oerlikon; Camille Bauer, Basel; Elektrisches Dampf-Bügeleisen „Elda“, Zürich; Elektra, Wädenswil; Adolf Feller, Horgen; A.-G. Kummler & Matter, Aarau; Maschinenfabrik Oerlikon;

Maxim, Aarau; Moser, Glaser & Cie., Basel; Prometheus A.-G., Liestal; Salvis, Luzern; Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Zürich; Fr. Sauter A.-G., Basel; Therma A.-G., Schwanden.

**Gruppe Bilder, Modelle und Statistik über die Anwendung und Verbreitung der Elektrizität in der Landwirtschaft.**

Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern; Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, Generalsekretariat, Zürich.

Neben dieser Kollektivausstellung sind zahlreiche elektrische Apparate und Vorrichtungen in der *Lehrscheune*, und zwar dort im Betriebe, vorgeführt worden. Die Elektrizitätshalle und die Lehrscheune erfreuten sich stets des lebhaften Besuches und man darf wohl annehmen, dass viele Landwirte durch die Ausstellungsobjekte sich veranlasst sehen, die elektrische Energie mehr als bisher zu Nutzen zu ziehen.

Den Besuchern der Ausstellung haben die schweizerischen Elektrizitätswerke eine kleine illustrierte *Propagandaschrift* „Die Elektrizität in der Landwirtschaft“<sup>1)</sup> mit auf den Weg gegeben. In dieser Schrift wird auf die verschiedenen Anwendungen der elektrischen Energie aufmerksam gemacht und die Vorteile, die dem Landwirte daraus erwachsen, werden durch Zahlenbeispiele erklärt.

Als ein besonders wirksames Propagandamittel darf der *Film* betrachtet werden, welchen die Elektrizitätswerke aufnehmen liessen und welcher, neben vielen andern, im Kino der Berner Ausstellung abgerollt wurde. Dieser äusserst geschickt zusammengestellte Film zeigte die zahlreichen Anwendungen auf einem schönen währschaftigen Berner Bauernhofe verwirklicht. Mit den lehrreichen Vorführungen ist ein kleiner Roman verkettet, der der Vorführung Leben und Abwechslung verleiht. Wir nehmen an, dass der äusserst gelungene Film auch später in Stadt und Land gezeigt werden wird und ermuntern unsere Leser, die Gelegenheit nicht vorbeigehen zu lassen, einen schweizerischen Film zu sehen, der den Vergleich mit amerikanischen nicht zu scheuen braucht.

Auf die Beschreibung der einzelnen elektrotechnischen Erzeugnisse, die in der Elektrizitätshalle zu sehen waren, wollen wir nicht eingehen, da dieselben beinahe alle schon bei anderer Gelegenheit beschrieben oder erwähnt worden sind. Ganz neu erschien uns ein kleiner gekapselter Heizkörper, der einen ungenügenden Luftzug in Kaminen durch kurzzeitige Heizung verbessern soll.

Allgemein zu bemerken ist, dass, zum Unterschied von den meisten Ausstellungen, die einzelnen Aussteller nicht abgegrenzte Plätze zur Verfügung hatten, sondern dass alle gleichartigen Apparate zusammen gruppiert dem Publikum gezeigt wurden. Diese Art der Ausstellung ist für die Besucher unzweifelhaft vorteilhafter, weil sie ihnen den Vergleich der Apparate verschiedener Provenienz erleichtert.

Die *Elektrizitätswerke des Kantons Zürich*, welche eine grosse Propagandatätigkeit entfalten, haben dem Publikum die Atteste vieler ihrer sehr befriedigten Abonnenten mittelst Projektion auf Mattglas sehr anschaulich vorgeführt. Sie haben auch gezeigt, wie im Verlauf der Jahre die Verteilleitungen immer mehr ausgedehnt worden sind, so dass heute im Kanton Zürich sozusagen kein Wohnhaus mehr des elektrischen Stromes entbehrt.

Die *Centralschweizerischen Kraftwerke* demonstrierten den Einfluss der Bestrahlung von Pflanzen mittelst elektrischen Lichtes auf das Wachstum derselben und in der Abteilung des *Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke* war gezeigt, wie viel Arbeit verschiedener Art mit einer Kilowattstunde geleistet werden kann, wie viel gedroschenes Korn, wie viel Häckerling und wie viel kurz gesägtes Holz einer bestimmten Energieausgabe entspricht. In einem eigens dazu eingerichteten Guckkasten wurde dem Publikum fühlbar gemacht, wie ermüdend die ungenügende Beleuchtung und wie wohltätig eine reichliche Beleuchtung auf die Augen wirkt.

<sup>1)</sup> Diese Broschüre kann zum Selbstkostenpreis (15 Rp.) beim Generalsekretariat des S. E. V. und V. S. E., Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bezogen werden.

Auf Grund einer bei den grossen Ueberlandwerken gemachten Erhebung sind durch das Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke statistische Daten zusammengestellt und dem Publikum bekannt gemacht worden. Die Angaben dürften auch den Leser des Bulletin interessieren. Sie zeigen, wie weit die schweizerische landwirtschaftliche Bevölkerung heute die elektrische Energie zu Nutzen zieht und welche Fortschritte noch zu erwarten sind. Sie enthalten auch nützliche Angaben über den Energieverbrauch beim elektrischen Kochen, bei der Heisswasserbereitung und der Viehfutterbereitung.

### Fortschritte in der Anwendung der elektrischen Energie durch die schweizerische landwirtschaftliche Bevölkerung und deren Ausgaben für den Energiebezug.

Währenddem die Gesamtheit der schweizerischen Bevölkerung (ca. 4 Mill. Einwohner) von den Elektrizitätswerken jährlich 1600 Mill. kWh<sup>1)</sup> bezieht, d. h. ca. 400 kWh pro Kopf und Jahr bezieht die landwirtschaftliche schweizerische Bevölkerung (ca. 1 Million; total ca. 250 000 Betriebe) von den Elektrizitätswerken jährlich nur 50 Mill. kWh, d. h. im Mittel ca. 50 kWh pro Kopf und Jahr.

Am meisten wird im Kanton Baselland bezogen, 92 kWh pro Jahr und Kopf der landwirtschaftlichen Bevölkerung.

Vom Totalkonsum von 50 Mill. kWh werden gebraucht:

*Anzahl Stromverbraucher, entsprechender Energiebezug und Kosten der elektrischen Energie im Dienste der schweizerischen Landwirtschaft in den Jahren 1913 und 1925.* Tabelle I.

| Stromverbrauchsobjekte       | 1913    |                  | 1925      |              |              |            |              |                                     |                  |
|------------------------------|---------|------------------|-----------|--------------|--------------|------------|--------------|-------------------------------------|------------------|
|                              | Anzahl  | Energiebezug kWh | Anzahl    | Energiebezug |              | Ausgaben   |              | Max. Energiebezug pro Kopf und Jahr |                  |
|                              |         |                  |           | Total kWh    | pro Kopf kWh | Total Fr.  | pro Kopf Fr. | kWh                                 | Gegend           |
| Lampen . . .                 | 700 000 | 6 000 000        | 2 070 000 | 19 000 000   | 19           | 10 000 000 | 10           | 42                                  | Baselland        |
| Motoren . . .                | 9 000   | 3 000 000        | 50 000    | 14 000 000   | 14           | 5 000 000  | 5            | 38                                  | Kt. Schaffhausen |
| Bügeleisen . .               | 16 000  | 800 000          | 100 000   | 5 000 000    | 5            | 1 000 000  | 1            | 19                                  | Baselland        |
| Kochherde und -Platten . .   | 350     | 400 000          | 4 200     | 6 000 000    | 6            | 600 000    | 0,6          | 14                                  | Kanton Thurgau   |
| Andere thermoelekt. Apparate | 700     | 300 000          | 6 000     | 6 000 000    | 6            | 500 000    | 0,5          | 13                                  | Kanton Thurgau   |
| Total                        | —       | 10 500 000       | —         | 50 000 000   | 50           | 17 100 000 | 17,1         | —                                   | —                |

### Die landwirtschaftliche Bevölkerung bezahlt unter Anrechnung der Minimalgarantien

|                                                                            |                       |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| für den Beleuchtungsstrom . . . . .                                        | 45 bis 55 Rp. pro kWh |
| für den Motorenstrom . . . . .                                             | 20 bis 40 Rp. pro kWh |
| für den Strom zum Bügeln . . . . .                                         | 18 bis 22 Rp. pro kWh |
| für den Kochstrom . . . . .                                                | 8 bis 12 Rp. pro kWh  |
| für den Nachtstrom zu Heisswasserspeichern und Futterkochkesseln . . . . . | 4 bis 6 Rp. pro kWh   |

<sup>1)</sup> In dieser Zahl ist nur die Energieabgabe von Elektrizitätswerken, die Strom an Dritte verkaufen, enthalten, nicht aber die Eigenanlagen von Fabriken, für elektrochemische Zwecke und für Bahnbetrieb.

Auf den ausgestellten Tabellen figurierten überdies folgende Angaben:

*Die elektrische Beleuchtung*

ist sauberer und bequemer und bei gleicher Intensität auch billiger als jede andere Beleuchtungsart.

Bei einem Strompreise von 50 Rp. pro kWh verbraucht eine 25 kerzige Lampe in einer Stunde für 1,37 Rp. Strom.

*Die elektrischen Motoren.*

Die 14 Millionen Kilowattstunden, welche die 50 000 Motoren jährlich brauchen, ersparen der landwirtschaftlichen Bevölkerung viele Millionen Arbeitsstunden. Die Motoren finden Anwendung:

zum Dreschen,  
zum Futterschneiden,  
zum Mahlen und zum Fruchtpressen,  
zum Pumpen von Wasser und Jauche,  
zum Sägen und Holzspalten,

zum Betrieb von Zentrifugen und Ventilatoren,  
zum Antrieb von Aufzügen und Hebevorrichtungen aller Art.

Eine Kilowattstunde, zum Betrieb von Motoren verwendet, kostet im Mittel 30 Rp. und kann je nach Umständen 10, 20 und bis zu 30 Arbeitsstunden ersetzen.

*Das elektrische Bügeln.*

Ein elektrisches Bügeleisen braucht 400 Watt, das heisst pro Stunde 0,4 kWh. Da der Strom zum Bügeln im Mittel 20 Rp. pro kWh kostet, kommt das Bügeln auf 8 Rp. pro Stunde zu stehen.

*Die elektrische Küche.*

Zum Kochen auf dem elektrischen Herd braucht man pro Kopf und Tag ungefähr 1,2 kWh.

In einem Haushalt von 5 Personen und bei einem Strompreis von 8 Rp. pro kWh kommt die elektrische Küche im Mittel auf 48 Rp. pro Tag zu stehen.

*Die elektrische Heisswasserbereitung.*

Zur elektrischen Heisswasserbereitung wird billiger Nachtstrom gebraucht. In einem Haushalte von 5 Personen braucht man im Mittel täglich 6 kWh. Bei einem Nachtstrompreise von 5 Rp. pro kWh entspricht dies einer Ausgabe von 30 Rp. pro Tag.

Wenn die Hausfrau immer heisses Wasser zur Verfügung hat, braucht sie auf dem Kochherd pro Tag und pro Person nur noch 0,75 kWh, d. h. in einem Haushalte von 5 Personen und bei einem Strompreise von 8 Rp. pro kWh für 30 Rp. Kochstrom. In einem Haushalt von 5 Personen, der einen elektrischen Kochherd und einen elektrischen Heisswasserspeicher besitzt, beträgt die tägliche Ausgabe also nur ca. 60 Rp.

Ausser einer sauberen, geruchfreien Küche hat man so die Annehmlichkeit, jederzeit heisses Wasser zur Verfügung zu haben.

*Die elektrische Viehfutterbereitung.*

Die Zubereitung des Schweinefutters erlaubt auch die Verwendung von billigem Nachtstrom. Man braucht im Mittel pro Schwein und Jahr 400 kWh. Bei einem Energiepreise von 5 Rp. pro kWh beträgt die Ausgabe also pro Schwein und Jahr Fr. 20.—

Man erspart sich nicht nur Zeit und Arbeit, sondern pro Schwein und Jahr 3 Ster Brennholz.

Wenn man die Zahlen über den heutigen Energieverbrauch der landwirtschaftlichen Bevölkerung näher betrachtet, konstatiert man, wie verhältnismässig gering dieser heute noch ist im Vergleich zum Energieverbrauch der Gesamtbevölkerung der Schweiz.

Die Einnahmen, welche den Elektrizitätswerken durch den Verkauf der Energie an die landwirtschaftliche Bevölkerung erwachsen, sind heute noch klein im Verhältnis zu den grossen Ausgaben, die gemacht werden mussten, um die kleinsten Dörfer und entlegensten Höfe mit Energie zu beliefern. Es müssen noch bedeutende Fortschritte im Energieverbrauch erzielt werden, wenn diese Ausgaben eine auch nur bescheidene Rendite abwerfen sollen.

## Das $\cos \varphi$ - Problem beim Zusammenschluss mehrerer Kraftwerke.

Von Ing. J. Kristen, Oerlikon.

*Der Autor zeigt, dass bei gegebener Sammelschienenspannung von zwei Kraftwerken und Impedanz von Kuppelleitungen zwischen denselben die Phasenverschiebung des in der Kuppelleitung fließenden Stromes gegenüber der Spannung gegeben ist, wenn die zu übertragende Leistung und die Richtung des Energieflusses festliegt. Da aber die Elektrizitätswerke ein Interesse an der Beeinflussung des Leistungsfaktors haben, bespricht der Autor die verschiedenen Möglichkeiten zur Beeinflussung desselben und zeigt, dass eine solche in zweckmässiger Weise durch Anwendung von Induktionsregeln erreicht werden kann.*

*Er beschreibt sodann einen von der Maschinenfabrik Oerlikon konstruierten automatischen  $\cos \varphi$ -Regler, mit welchem der Leistungsfaktor unabhängig von Spannungsschwankungen, Stromschwankungen und von der Richtung des Energieflusses auf einem konstanten Wert gehalten werden kann, der beliebig einstellbar sein kann.*

*L'auteur montre que, pour deux centrales de tension donnée, reliées par des lignes d'impédance connue, le déphasage du courant dans ces lignes prend une valeur bien déterminée, si la puissance à transmettre ainsi que le sens d'écoulement de l'énergie sont donnés. Mais comme les centrales ont intérêt à modifier le facteur de puissance, l'auteur passe en revue les différents moyens d'atteindre ce but et montre qu'on peut y arriver rationnellement à l'aide de régulateurs d'induction.*

*Il décrit ensuite un appareil automatique des Ateliers de Construction Oerlikon, destiné au réglage du  $\cos \varphi$ , et qui permet de maintenir le facteur de puissance à une valeur constante, fixable à volonté, quelles que soient les variations de tension, de courant et de sens d'écoulement de l'énergie.*

Der Ausbau der schweizerischen Sammelschiene ermöglicht den Zusammenschluss der verschiedensten Krafterzeugeranlagen und hiermit die Ausnützung all der wirtschaftlichen und betriebstechnischen Vorteile, die mit dem Parallelarbeiten grösserer Kraftwerke verbunden sind. In diesem Zusammenhang sei nur hingewiesen auf die Verkleinerung der Spitzenlast; dass kleinere Kraftwerke mit hohen Betriebskosten nur Spitzenreserven sind; Belastungsschüsse verteilen sich auf ein grosses Netz; ferner dass eine grosse Stabilität des Energiebezuges gewährleistet werden kann. Es wird die weiteste Möglichkeit eröffnet, zu jeder Tageszeit oder in jeder Saison des Jahres die ökonomischsten Energiequellen auszunutzen. Bei hydraulischen Anlagen soll möglichst wenig Wasser unausgenützt abfliessen; bei Dampfkraftwerken sollen die wirtschaftlich vorteilhaftesten Einheiten zuerst laufen und zuletzt abgestellt werden. Auch ermöglicht der Zusammenschluss die Erstellung von hydraulischen Kraftwerken an Wasserläufen, die sonst nicht mit Vorteil ausnützbar wären. Der Zusammenschluss der Kraftwerke ist daher auch nationalökonomisch ein Erfordernis der Zeit.

In technischer Hinsicht treten beim Zusammenschluss mehrerer Krafterzeugeranlagen zwei Probleme in den Vordergrund. Das eine ist das  $\cos \varphi$ -Problem der parallelarbeitenden Kraftwerke, das heisst die Frage der Verteilung der wattlosen Leistungen. Das andere, zum mindesten ebenso wichtige, betrifft die Stabilität parallelgeschalteter Kraftwerke. Im folgenden wollen wir uns dem  $\cos \varphi$ -Problem zuwenden und die Frage der Stabilität nur so weit streifen, als dieselbe unser Problem beeinflusst.