

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 14 (1923)  
**Heft:** 9  
  
**Artikel:** Zur Ausbildung schweizerischer Elektroingenieure und Elektrotechniker  
**Autor:** Weber, J. Eugen  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060392>

### **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:** 22.02.2026

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

nach Tabelle des Fabrikanten 32,6 Ampere, für einen 0,5 mm Lucerodraht bei 300° 3,23 Ampere, nach Tabelle des Fabrikanten 3,20 Ampere.

Eine ähnliche gute Uebereinstimmung mit den Tabellen der Fabrikanten und namentlich mit eigenen Temperaturmessungen ergibt unsere Rechnung fast für alle Widerstandsdrähte. Wo die Abweichungen nicht sehr klein sind, darf behauptet werden, dass meist die betreffende Tabelle nicht richtig ist.

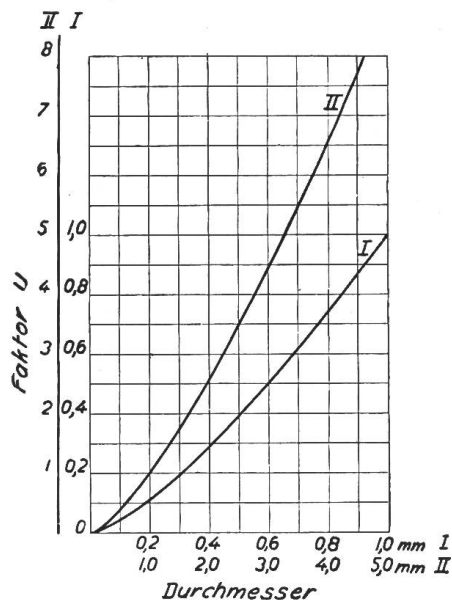


Fig. 2

#### Widerstandsspiralen.

Sehr häufig wendet man den Draht in Form von Spiralen an. Bei eng gewundenen Spiralen ist die gegenseitige Heizung benachbarter Windungen sehr wohl bemerkbar. Durch Temperaturmessungen an Spiralen hat sich als gut brauchbar die Formel erwiesen

$$\vartheta = \vartheta_g \left( 1 + \frac{d^2}{2,1 a} \right)$$

die sofort gestattet, aus der Temperatur des gestreckten Drahtes auf diejenige des spiralig aufgewundenen Drahtes zu schliessen. Dabei bedeuten  $\vartheta_g$  die Temperatur des gestreckten Drahtes;  $\vartheta$  die Temperatur des spiralig aufgewundenen Drahtes;  $d$  den Drahtdurchmesser in mm;  $a$  den Abstand benachbarter Windungsmitten in mm.

#### Widerstandsbänder.

Vielfach werden an Stelle von Drähten auch Bänder angewandt, allerdings weniger oft in freier Luft. Für Bänder ist die Vorausberechnung der Temperatur komplizierter. Gleichung (1) gilt natürlich wie bei Drähten, Gleichung (2) muss aber eine Modifikation erfahren und Gleichung (3) hat keinen Sinn mehr. Besitzt man aber für ein Material die Kurven oder Tabellen  $I = f(\vartheta)$  bei verschiedenen Banddimensionen, so kann man leicht mit Hilfe der Gleichung (1) umrechnen auf Bänder anderer Materialien.

Herrn Prof. Dr. Ad. Hess möchte ich an dieser Stelle für die sehr zuvorkommende mathematische Hilfe (Aufsuchen von Gleichungen nach graphisch gegebenen Funktionen) meinen besten Dank aussprechen.

Als nützliche Ergänzung meiner Arbeit lasse ich eine Tabelle der für die Elektrotechnik wichtigsten physikalischen Konstanten vieler Widerstands- und Heizdrähte folgen.

## Zur Ausbildung schweizerischer Elektroingenieure und Elektrotechniker.

Von J. Eugen Weber, Baden.

Der Verfasser wendet sich an die industriellen Firmen der Elektrotechnik, der Elektrizitätswerke und elektrischen Bahnen in der Schweiz mit dem Ersuchen, Gelegenheiten zur praktischen Ausbildung von Elektroingenieuren und Elektrotechnikern zu schaffen. Er weist auf die Wichtigkeit von Sprachenkenntnissen hin, wegen der Notwendigkeit für unsere jungen Ingenieure und Techniker, die im Auslande Stellen suchen. Ferner regt er eine Organisation an, die Studierenden schweizerischer Hochschulen und Techniken Ferienbeschäftigung in ausländischen Fabriken vermitteln würde.

L'auteur s'adresse aux maisons de construction de matériel électrique, aux usines d'électricité et aux compagnies de chemins de fer électriques pour les prier de fournir à de jeunes électrotechniciens l'occasion de faire un stage pratique. Il fait ressortir l'importance de la connaissance des langues étrangères pour tous les techniciens qui cherchent des situations en dehors de la Suisse et propose de créer une organisation, qui aurait pour but de procurer aux étudiants de nos écoles techniques supérieures et de nos technicums l'occasion de travailler pendant les grandes vacances dans une usine étrangère.

Der Schweizerische Elektrotechnische Verein hat in seiner Generalversammlung vom 2. September in Brunnen die Vorschläge der Kommission für Bildungsfragen

einstimmig angenommen und damit das Problem einer durchgreifenden praktischen Ausbildung schweizerischer Elektroingenieure und Elektrotechniker soweit bereinigt, dass es in die Tat umgesetzt werden kann. Das Generalsekretariat wird sich zweifellos alle Mühe geben, die Vorschläge der Kommission für Bildungsfragen zu verwirklichen, d. h. bei den in Frage stehenden Firmen, die sich zur Mitarbeit noch nicht entschliessen konnten, das notwendige Interesse dafür zu wecken. Die Arbeit der Kommission und die Bemühungen des Generalsekretariates werden aber erfolglos bleiben, wenn nicht alle für eine tüchtige Ausbildung in Betracht kommenden Firmen Hand dazu bieten, die für eine solche notwendigen Plätze zur Verfügung zu stellen. Es ist begreiflich, dass speziell die Konstruktionsfirmen heute nicht gerade mit grossem Enthusiasmus an diese neue Aufgabe herantreten werden, allein es liegt nicht nur im Interesse unserer Volkswirtschaft im allgemeinen, sondern im Interesse jeder einzelnen Firma, die später wieder in die Lage kommt, Elektroingenieure und Elektrotechniker zu engagieren, dass sie Gelegenheit bietet, diesen zukünftigen Mitarbeitern ihre praktische Ausbildung zu ermöglichen. Neben den Konstruktionsfirmen kommen in erster Linie für die weitere Ausbildung die Elektrizitätswerke in Frage. Auch von ihnen werden mit Recht Gründe geltend gemacht, die für eine beschränkte Aufnahme von Praktikanten in ihren Betrieben sprechen. Es ist auch verständlich, dass man diese jungen Leute ungern im Betriebe selbst verwendet, wegen der Gefahren, die zweifellos für unerfahrene Leute in einem Elektrizitätswerk bestehen. Allein es dürften doch gerade die grösseren Werke z. B. in ihren Reparaturwerkstätten genügend Gelegenheit zur Aufnahme solcher junger Leute haben; auch auf den Freileitungsmontagen, in der Abonnementkontrolle usw. dürfte sich hie und da, und zwar bei sämtlichen grösseren oder kleineren Elektrizitätswerken, ein Plätzchen für einen jungen, lernbegierigen Menschen bieten, so dass die Elektrizitätswerke jeder Grösse sehr viel zur Verwirklichung des ausgearbeiteten Programmes beitragen können. Im fernerem kommen jedenfalls auch die Verwaltungen elektrischer Bahnbetriebe oft in die Lage, den einen oder andern dieser Praktikanten in zweckmässiger Weise zu beschäftigen und auf seine zukünftige Tätigkeit, speziell im Bahnggebiet, vorzubereiten. Zusammenfassend wird bei allseitig gutem Willen zweifellos die Möglichkeit geschaffen werden können, allen jenen, die sich mit dem Generalsekretariat bezüglich einer Ausbildungsstelle in Verbindung setzen, ihren Wünschen zu entsprechen. Möge sich die neugeschaffene Institution des S. E. V. den bereits im Auslande existierenden ähnlichen Organisationen würdig an die Seite stellen können.

Bei diesem Anlass sei auf einen weiteren Punkt hingewiesen, der im Berufe des Elektroingenieurs resp. Elektrotechnikers speziell unter den heutigen Verhältnissen eine ganz besondere Rolle spielt. Es handelt sich um die Sprachenkenntnisse. Mehr wie je fallen diese bei der Anstellung eines Ingenieurs oder Technikers und bei dessen späterer Verwendung speziell im Aussendienst in Betracht, nachdem unsere Industrie sich in vermehrtem Masse auf den Export hat einstellen müssen, und gerade in dieser Hinsicht macht sich die mangelnde Vorbereitung unserer Ingenieure und Techniker sehr unangenehm bemerkbar. Sie tragen nicht allein die Schuld daran, denn während der letzten neun Jahre war es dem jungen Schweizer, der sonst gewohnt war, sein Land für einige Jahre zu verlassen, um sich in anderen Ländern technisch und sprachlich auszubilden, nicht möglich, diese traditionelle Ausbildung in der Fremde zu geniessen. Auch heute noch stellen sich dem alle möglichen Schwierigkeiten entgegen, und nur in den seltensten Fällen gelingt es dem einen oder andern, durch Protektion in diesen Ländern unterzukommen. Das ist auch der Grund, weshalb speziell in den letzten Monaten eine sehr grosse Zahl von jungen Ingenieuren und Technikern nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika ausgewandert ist, selbst auf die Gefahr hin, anfänglich in ihrem Berufe keine Stelle zu finden und sich durch irgend eine andere Tätigkeit ihr Brot zu verdienen. In ihre Heimat zurückgekehrt, wird sich das Kapital, das sie sich neben der eventuellen beruflichen Weiterbildung durch gründliche Kenntnisse der englischen Sprache erworben haben, reichlich verzinsen. Es ist hier nicht der Zweck, das Problem über die Placierung von

Ingenieuren oder Elektrotechnikern, die ihre Studien bereits beendet haben, zu diskutieren. Es soll hier nur die Frage aufgeworfen werden, ob es nicht möglich wäre, alljährlich während den grossen Ferien, d. h. während 2 bis 2½ Monaten, 10 bis 20 vorzüglich ausgewiesenen Studierenden der oberen Semester der Hochschule und Techniken Gelegenheit zu verschaffen, z. B. in Frankreich oder England in Maschinenfabriken tätig zu sein. Der Einzelne wird erfolglos bei den in Betracht kommenden Fabriken anklopfen und es scheint, dass es eine wiederum sehr dankbare Aufgabe des S.E.V. resp. seiner „Kommission für Bildungsfragen“ wäre, dieses Problem an Hand zu nehmen, sich mit den zuständigen Instanzen in den betreffenden Ländern in Verbindung zu setzen und so die Brücke für eine gegenseitige Vereinbarung in obigem Sinne zu schlagen. Selbstverständlich wird das Problem nur nach dem Grundsatz der Gegenseitigkeit gelöst werden können, so dass also auch in dieser Hinsicht eine weitere Verpflichtung für die schweizerischen Firmen und Werke entstehen würde, der man sich aber nicht wird entziehen können, wenn man im Interesse unserer eigenen Leute ihnen für eine tüchtige Ausbildung die Hand bieten will. Es scheint, dass schweizerische Konstruktionsfirmen bereits die Praxis üben, junge englische, holländische und französische Studierende während ihren Ferien in ihre Konstruktionsbureaux aufzunehmen, und es dürfte sich jedenfalls nur darum handeln, das ganze Problem nach seinen verschiedenen Seiten zu studieren, dasselbe in eine richtige, den Verhältnissen entsprechende Form zu bringen, um damit eine Institution ins Leben zu rufen, die zweifellos im Interesse unserer schweizerischen Techniker liegen würde. Nicht ausgeschlossen scheint dabei die Möglichkeit, dass, einmal der Austausch von Ferienpraktikanten zwischen den verschiedenen Ländern bewerkstelligt, eine sinngemässe Erweiterung zugunsten von Elektrotechnikern und Elektrotechnikern, die ihre Studien beendet haben, sich denken liesse.

Möge auch diese Anregung bei unseren zuständigen Instanzen auf einen fruchtbaren Boden fallen.

## **Un peu de statistique concernant les centrales suisses d'électricité.**

*Par le Secrétariat général de l'A.S.E. et de l'U.C.S.*

Il y a environ un an que nous avons commencé à publier dans le Bulletin quelques extraits des rapports commerciaux des principales centrales suisses. Nous avons rédigé ces extraits de manière à donner autant que possible sur toutes les entreprises les renseignements du même genre et avons résumé ces renseignements dans un petit tableau qui, lui aussi, intéressera peut-être nos lecteurs.

Les centrales ont été divisées en catégories suivant leur principale clientèle:

La catégorie *a)* comprend des centrales qui produisent de l'énergie et la vendent exclusivement ou presque exclusivement sous tension élevée à des revendeurs ou de très gros consommateurs.

La catégorie *b)* comprend les centrales qui produisent de l'énergie et la vendent en gros et en détail et dont la clientèle se répartit sur une région étendue.

Dans la catégorie *c)* sont réunies les centrales municipales qui produisent leur énergie et la vendent presque exclusivement dans le rayon de la seule commune.

La catégorie *d)* comprend les centrales qui achètent l'énergie électrique en gros et ne s'occupent que de sa transformation et distribution.

Le tableau permet de reconnaître la différence entre le prix de l'énergie vendue en grande quantité sous haute tension à des clients peu nombreux et l'énergie fournie à basse tension en petites quantités à une clientèle nombreuse. Il permet de reconnaître aussi quelle importante ressource le service électrique constitue pour les municipalités.

Aux lecteurs qui voudront établir des comparaisons basées sur nos tableaux nous rappelons que les chiffres donnés ne sont pas à considérer tous comme rigou-