

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 15 (1924)  
**Heft:** 2

**Rubrik:** Communications ASE

#### 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>**

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

**Conférence internationale des grandes lignes électriques à très haute tension.** Session de 1923. Résumés des travaux des sections présentés à la séance de clôture de la Conférence (1<sup>er</sup> décembre 1923).<sup>1)</sup>

*I<sup>er</sup> Rapport sur les travaux de la 1<sup>re</sup> section* (matériel de production et de transformation du courant) par M. F. Cordier, président de la section.

**Sous-stations en plein air.** Depuis deux ans, les sous-stations en plein air ont pris en Europe et en Amérique un très grand développement.

En Amérique en particulier, ce mode d'installation qui ne semblait intéressant, au point de vue sécurité surtout, que pour les tensions de l'ordre de 100 000 volts (ainsi qu'il ressort de nos conclusions de 1921), a été étendu aux tensions relativement basses, 33 000 volts en particulier. On réalise ainsi aux Etats-Unis des postes de petites puissances qui permettent, pour les petits centres et les campagnes, une alimentation économique par suite de la suppression des bâtiments et de la simplification de l'aménagement.

D'une manière générale, il ressort de la discussion que les parafoudres sont souvent des points faibles de ces installations et peuvent être supprimés dans un grand nombre de cas. La meilleure protection semble résider dans des isolations calculées avec une largeur suffisante.

**Interrupteurs à huile.** Bien que des essais comparatifs aient été faits entre les interrupteurs à coupure double et à coupures multiples, il n'a pas été, cette année encore, possible de se prononcer sur le nombre des points de coupure à adopter. Des essais sont en cours au Laboratoire Central d'Electricité de Paris pour l'étude approfondie de ces appareils.

Les ingénieurs américains ont réalisé des interrupteurs à phases séparées, mais cet agencement ne semble avantageux, à cause des complications qu'il amène, que pour les très grandes stations où les courts-circuits sont particulièrement redoutables entre phases.

*II<sup>o</sup> Rapport sur les travaux de la 2<sup>me</sup> section* (construction et isolation des lignes) par M. C. Duval, président de la section.

Le programme général d'étude réservé à la 2<sup>me</sup> section comprenait plus spécialement les problèmes relatifs aux supports des lignes, isolateurs et aux câbles souterrains à haute tension.

**Supports.** On ne peut qu'être frappé du peu d'importance du coût des conducteurs dans la dépense totale d'établissement d'une ligne à très haute tension, quoique ces conducteurs constituent la partie essentielle de la transmission. En particulier, les supports représentent une dépense élevée, que l'on se propose de réduire autant que possible en diminuant le nombre des pylônes, les types spéciaux et leur importance.

L'une des solutions proposées consiste à établir des pylônes en forme de portiques articulés à leur base et à leur sommet; on réalise ainsi un support présentant la stabilité normale dans une direction perpendiculaire à la ligne. Les conducteurs eux-

mêmes empêchent le renversement dans la direction parallèle à la ligne et jouent le rôle de membrure comme dans certaines charpentes métalliques.

Une autre solution qui a été proposée pour réduire le prix des supports consiste à uniformiser le type employé; on peut réaliser par exemple un véritable pylône universel permettant d'obtenir toutes les dispositions exigées par la configuration du terrain, en modifiant dans les angles le pylône universel soit par déplacement d'une partie de sa charpente, soit par désaxement des points d'attache des chaînes d'isolateurs.

Dans le même ordre d'idées, on s'est préoccupé de la résistance mécanique des supports dans le sens de la ligne en vue de tenir compte des actions des déséquilibres possibles.

Il paraît résulter de la discussion des divers rapports relatifs à ces questions que les exploitants de réseaux sont généralement partisans de lignes robustes établies sur pylônes normaux ou offrant une résistance mécanique importante, car, principalement pour les lignes de grande puissance, on ne doit pas tolérer la possibilité d'interruptions de service dues à une insuffisance mécanique des ouvrages. Cependant l'économie réalisée sur le coût de la ligne par l'emploi de supports flexibles ou articulés peut s'envisager sous la condition que la ligne soit maintenue par des pylônes d'ancrage convenablement répartis.

Le problème de la résistance mécanique des ouvrages a conduit „l'Association de Recherches Electriques“ à établir un programme d'essais, comprenant les quatre chapitres principaux suivants:

Résistance des poteaux et de leurs fondations.  
Propriétés mécaniques des fils et des câbles.  
Pression du vent sur les câbles et les constructions.

Propriétés physiques de la porcelaine.

Ces essais sont actuellement en cours; la Conférence a été mise au courant des premiers résultats très intéressants, qui montrent l'importance pour les constructeurs de lignes des essais des matériaux à employer.

L'établissement de massifs de fondation normaux est de même très onéreux, aussi a-t-on cherché à réaliser des économies sérieuses par l'emploi de dispositifs spéciaux; l'un d'eux actuellement adopté pour une ligne à très haute tension en France consiste à remplacer le massif par une dalle en béton armé. Dans d'autres installations on a réalisé, d'autre part, une économie importante, en évitant le scellement du pylône dans son massif, et en disposant dans la maçonnerie de fondation des ferrures spéciales sur lesquelles vient se fixer ce pylône.

La traction électrique sur les grandes voies de chemin de fer exige, en raison de la vitesse importante des trains, l'établissement de lignes caténaires souples, exemptes de points durs, dont les propriétés et les avantages ont été exposés dans un rapport très complet et très documenté.

**Isolateurs.** L'élément vital d'une ligne de transmission d'énergie reste l'isolateur, car celui-ci est soumis à toutes sortes de dangers résultant de son double travail mécanique et électrique.

<sup>1)</sup> Communiqué par l'Union des Syndicats de l'Électricité à Paris.

Les fabricants se préoccupent de plus en plus de la recherche d'une porcelaine réalisant les conditions les meilleures tant mécaniques qu'électriques par sa composition et par sa préparation; des rapports très remarquables ont été consacrés à la description des propriétés chimique et physique des isolateurs pour des compositions de pâtes diverses.

Au point de vue des propriétés électriques des isolateurs, la Conférence a examiné diverses questions, en particulier la répartition du potentiel le long des diaïnes, la définition d'un coefficient caractéristique des isolateurs basé sur le rapport entre la tension de perforation et la tension de contournement.

Le vieillissement des isolateurs en ligne ou en magasin, ainsi que le pourcentage des remplacements sur les lignes n'a pas échappé non plus à l'attention des congressistes. Il résulte que la discussion sur ces derniers points et sur les résultats fournis par les exploitants de divers pays qu'un bon isolateur, scellé convenablement, dure longtemps et conduit à un pourcentage de remplacement très faible.

*Câbles souterrains.* La transmission de l'énergie électrique par câbles souterrains présente des avantages importants par rapport à la transmission par ligne aérienne dans certains cas spéciaux et à proximité des lieux habités, il est donc d'un grand intérêt de chercher à réaliser des câbles à tension élevée. Cette réalisation exige des précautions, soit dans le choix de la matière isolante en vue de réduire au minimum les pertes par hystérisis du diélectrique, soit dans la conception du câble en vue de faire travailler cet isolant à la contrainte diélectrique la meilleure et d'éviter toute disruption. Les rapports présentés contiennent sur ces deux deux points des renseignements généraux importants et des données pratiques précieuses.

D'autre part, il est indispensable que l'exploitant puisse vérifier les propriétés des câbles qui lui sont présentés. Une étude très complète expose les prescriptions élaborées par la méthode de l'Association des directeurs d'Entreprises Électriques des Pays-Bas, et en donne l'application à divers types de câbles de qualité différente. Le groupement de ces types, déduit des essais, est indentique à celui qui tient compte des résultats de la pratique; il en résulte, concluent les rapporteurs, que la méthode préconisée peut être recommandée aussi longtemps que nos connaissances imparfaites des diélectriques ne nous donnerons pas de méthode meilleure.

En terminant, nous signalerons que plusieurs rapports plus descriptifs ont été présentés à la Conférence et contiennent des renseignements précieux sur des installations de lignes effectuées dans des conditions particulières. Ces renseignements constituent des documents de tout premier ordre qui pourront être consultés par tous les constructeurs se trouvant en face de problèmes analogues.

*III<sup>e</sup> Rapport sur les travaux de la 3<sup>me</sup> section (exploitation des réseaux) par M. Drouin, président de la section.*

Les travaux de la 3<sup>me</sup> section ont porté plus spécialement sur la réglementation de la construc-

tion des lignes aériennes à très haute tension, sur la normalisation des tensions, sur les questions d'exploitation (protection contre les surtensions statistiques, etc.).

La réglementation des lignes dans les divers pays a été comparée, et l'accord s'est établi sur la nécessité de fixer sur des bases similaires la réglementation de chaque pays. Le vœu émis à ce sujet a pour base essentielle la suppression de dispositions que l'expérience a montrées, non seulement inutiles, mais souvent contraires à la sécurité, et l'adoption de dispositions uniformes tout le long de la ligne.

La Conférence a exprimé le vœu que la Commission Electrotechnique Internationale qui est actuellement saisie d'un projet de normalisation des tensions trouve dans les travaux de la Conférence un complément d'informations qui lui permette d'aboutir à une normalisation qui donne satisfaction à tous les pays.

La Conférence a reconnu tout l'intérêt que présente pour les exploitants la communication des statistiques relatives aux interruptions et à l'analyse de leurs causes, aux incidents provenant de diverses parties de l'installation, et notamment des isolateurs. Il n'est pas douteux que lors de la Conférence prochaine les renseignements de ce genre seront accueillis avec non moins d'intérêt. Le rapprochement de ces observations pratiques est en effet le meilleur guide pour l'établissement des installations futures.

La protection contre les surtensions reste un problème dont l'importance ressort des nombreuses communications qui nous ont été faites et qui ont fait ressortir sous un jour nouveau le rôle des réactances de protection. Nul doute que, de même que cette Conférence nous a apporté des éléments d'expérience très précieux, l'évolution de la question ne se poursuive au point que la Conférence prochaine nous apporte des solutions, sinon définitives, du moins consacrées par une pratique beaucoup plus certaine.

La question de la mise à la terre des neutres des réseaux qui soulève des questions connexes de sécurité des personnes, et de sécurité des lignes télégraphiques, téléphoniques et de signalisation, a provoqué également de nombreux travaux qui ont montré combien ce sujet préoccupait les membres de la Conférence.

Il paraît s'en dégager que pour les très hautes tensions, la pratique de mettre le neutre à la terre va en se développant et que les troubles téléphoniques sont beaucoup moins à craindre qu'on ne pouvait le penser.

Il reste peut-être à définir plus complètement les cas dans lesquels il convient d'effectuer la connexion directe, ou par l'intermédiaire d'une résistance, ou par une réactance mais les indications à ce sujet peuvent d'ores et déjà constituer un guide.

La question de la communication entre stations par téléphone à haute fréquence n'a pu être qu'effleurée, mais les renseignements que quelques-uns de nos collègues ont bien voulu apporter montrent que cette question est nettement sortie du domaine des laboratoires.

La proposition qui vous a été faite par M.

*Mailloux* à ce sujet inaugure une nouvelle méthode de travail qui portera certainement ses fruits.

Le rôle des constatations expérimentales n'est peut-être jamais mieux ressorti que dans cette troisième partie de nos travaux. C'est pourquoi je crois pouvoir, dès maintenant, inciter les exploitants à rassembler, en vue de la prochaine Conférence, le plus possible d'observations pratiques. C'est du rapprochement de ces observations qu'ont toujours surgi les meilleures solutions.

*Vœux émis par la Conférence internationale des grandes lignes électriques à très haute tension<sup>1)</sup> à la clôture de la session de 1923.*

*1<sup>o</sup> Vœux relatifs à la remise des rapports.* La Conférence, considérant que malgré les vives instances de son Secrétaire général, un très grand nombre de rapports ont été remis beaucoup trop tard pour être traduits, imprimés et publiés au moment où elle a été ouverte;

qu'elle a perdu de ce fait une partie de son intérêt, puisqu'il a été impossible à ses membres de prendre connaissance en temps utile des rapports ainsi arrivés en retard;

qu'il est indispensable de faciliter par tous les moyens la discussion verbale puisque c'est là l'objet principal des réunions,

émet le vœu:

*1<sup>o</sup> que tous les travaux qui seront présentés à la prochaine session soient remis au Secrétariat général, quatre mois à l'avance s'ils sont rédigés en une seule langue, français ou anglais, et deux mois à l'avance s'ils sont rédigés dans les deux langues;*

*2<sup>o</sup> que, pour faciliter l'observation de cette prescription, chaque pays crée un comité de deux ou trois membres qui aurait pour objet:*

de faire connaître la prochaine session de la Conférence;

de provoquer la rédaction de rapports sur les points les plus intéressants ou les plus nouveaux;

de ne retenir parmi les rapports reçus que les plus marquants;

et enfin d'imposer aux auteurs le respect du délai prévu ci-dessus.

*II<sup>o</sup> Vœux relatifs à la réglementation internationale.* La conférence, considérant que dans tous les pays on a une tendance très marquée à simplifier les installations et que c'est par le soin apporté dans la construction des ouvrages qu'on cherche à assurer la sécurité des installations en évitant les gaspillages,

considérant qu'il y a d'autant moins de raisons d'adopter des réglementations trop sévères que les concessionnaires ont un intérêt primordial à établir aussi parfaitement que possible leurs installations,

émet à l'unanimité les vœux suivants:

*1<sup>o</sup> Vœu déposé par la Délégation italienne,* que les remarquables contributions, apportées à la Conférence soient, en conformité du vœu exprimé à la session de 1921 ultérieurement développées dans le but de séparer avec tout le dé-

tail possible les principes fondamentaux auxquels on doit tâcher de donner une application internationale des idées et surtout des prescriptions spéciales qui sont et seront toujours nécessaires pour les différents pays, en raison de leurs conditions et habitudes particulières;

que, lorsque cette analyse aura été réalisée, ces principes généraux, qu'il y a intérêt à adopter internationalement, soient transmis, ainsi que le compte-rendu des débats de la présente session et les vœux émis, à la Commission électrotechnique internationale pour la mise au point définitive.

*2<sup>o</sup> Vœu Belge-Néerlandais.* Que les réglementations relatives à l'établissement des lignes de transport à haute tension favorisent l'adoption de tracés aussi rectilignes que possible, réduisant au minimum le nombre de poteaux d'angle, permettant des portées égales et se combinant avec l'emprunt longitudinal le plus réduit possible du domaine des routes, des fleuves ou des chemins de fer;

que l'attention soit appelée sur l'importance économique qu'il y a à faciliter l'établissement des réseaux en donnant aux concessionnaires la faculté de disposer du droit d'occupation du domaine public ou privé pour les emplacements des poteaux et pylônes et des conducteurs, ainsi que l'autorisation de traverser sous n'importe quel angle sans modification de l'alignement et des longueurs de portées, les routes, voies navigables et chemins de fer; et que dans les limites prévues ci-dessus, les traversées soient effectuées sous l'angle donnant le minimum d'efforts sur les supports intéressés de la ligne.

*3<sup>o</sup> Qu'on admette un coefficient de sécurité uniforme pour les conducteurs, sur toute la longueur d'une ligne.*

*4<sup>o</sup> Qu'on supprime tous les dispositifs d'encaissement, doublement des conducteurs, parafils, cadres de garde et qu'on s'en tienne au doublement des isolateurs dont il ne sera fait usage que dans les cas où ce doublement sera justifié.*

*5<sup>o</sup> Qu'à la traversée des lignes télégraphiques, téléphoniques et de signaux et dans le cas où ces lignes n'y seraient pas mises en souterrain, on ne puisse prescrire, seulement si ces prescriptions apparaissent comme indispensable, qu'un dispositif de suspension comportant simplement le doublement des isolateurs avec des attaches de sécurité.*

*6<sup>o</sup> Que, dans tous les cas, où il y aurait lieu de déterminer la stabilité des supports, cette stabilité soit obtenue en tenant compte, non seulement de la gravité, mais encore de la réaction des terres, ainsi que de leur capacité et de la résistance au glissement.*

*7<sup>o</sup> Que soit accordé aux exploitants le privilège d'être toujours raccordés à un bureau central téléphonique à service permanent pendant les heures de fermeture de leurs propres bureaux, ainsi que le droit de priorité pour leurs communications en cas d'accident.*

*8<sup>o</sup> Que des sanctions sévères soient édictées contre tous les auteurs d'actes de malveillance pratiqués sur les ouvrages de production, de transport et de distribution d'énergie.*

<sup>1)</sup> 25, Boulevard Malesherbes, Paris, au siège social de l'Union des syndicats de l'électricité.

## Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

### Vom Bundesrat erteilte Stromausfuhrbewilligungen.

*Bewilligung No. 69 vom 28. Dezember 1923.<sup>1)</sup>*

Den Officine Elettriche Ticinesi S. A. in Bodio-Baden (Ofelti) wurde, nach Anhörung der eidgenössischen Kommission für Ausfuhr elektrischer Energie, die Bewilligung (No. 69) erteilt, aus ihrem Kraftwerk Biaschina elektrische Energie nach Italien an die Gesellschaft Società Idro-elettrica Piemontese-Lombarda Ernesto Breda in Mailand auszuführen.

An die Bewilligung wurden unter anderen folgende Bedingungen geknüpft:

Die auszuführende Leistung darf *max. 5000 Kilowatt* nicht übersteigen. Die täglich auszuführende Energiemenge darf max. 120 000 Kilowattstunden betragen.

Die Ofelti sind gehalten, den tessinischen Kraftwerken oder anderen Energieverteilungsunternehmungen nach Bedarf Energie zu denjenigen angemessenen Bedingungen und Preisen zu liefern, die in der Schweiz für ähnliche Lieferungen üblich sind. Sie haben, wenn es zu genanntem Zwecke erforderlich ist, die Energieausfuhr entsprechend einzuschränken. Eine Einschränkung der Stromlieferung im Inland über die vertraglichen Bestimmungen hinaus darf in keinem Falle erfolgen, ehe die Ausfuhr in erforderlichem Masse eingeschränkt worden ist.

Die Bewilligung No. 69 tritt mit dem Datum ihrer Erteilung in Kraft und ist gültig bis 15. Oktober 1938.

<sup>1)</sup> Bundesblatt No. 1, pag. 14.

<sup>2)</sup> Bundesblatt No. 5, pag. 179.

Im übrigen erfolgt die Energieausfuhr auf Grund des Energielieferungsvertrages zwischen der Società Idro-elettrica Piemontese-Lombarda Ernesto Breda in Mailand und den Officine elettriche Ticinesi S. A. in Bodio-Baden, vom 10./23. November 1923.

Die künftige Gesetzgebung bleibt vorbehalten.

*Verlängerung von Ausfuhrbewilligungen vom 22. Januar 1924.<sup>2)</sup>* Der Bundesrat hat, nach Anhörung der eidgenössischen Kommission für Ausfuhr elektrischer Energie, die Dauer der dem „Kraftwerk Laufenburg“ am 5. Oktober 1923 erteilten provisorischen Bewilligung zur Ausfuhr von *max. 10 000 Kilowatt* elektrischer Energie an die Forces motrices du Haut Rhin S. A. in Mülhausen auf Zusehen hin verlängert. (Vgl. Bundesblatt No. 42 vom 10. Oktober 1923.)

Der Bundesrat hat den Bernischen Kraftwerken A.-G. in vorläufiger Abänderung der Bewilligung No. 60 (vgl. Bundesblatt No. 48 vom 29. November 1922) gestattet, bei unveränderter täglich auszuführender Kilowattstundenzahl die maximal zur Ausfuhr bewilligte Leistung bis Ende Februar 1924 von 10 000 auf max. 16 000 Kilowatt zu erhöhen.

Im übrigen wurde einigen Vertragsabändnerungen auf Zusehen hin zugestimmt, in der Meinung, dass das Gesuch der Bernischen Kraftwerke A.-G. um Abänderung der Bewilligung No. 60 wie ein neues Gesuch zu behandeln und mit dreimonatiger Einsprachefrist auszuschreiben sei.

## Mitteilungen der Technischen Prüfanstalten. — Communications des Institutions de Contrôle.

**Elektrisch geheizte Gewebe** (Heizkissen u. dgl.). Die elektrisch geheizten Gewebe, welche in den verschiedensten Ausführungsformen zur künstlichen Wärmezufuhr zum menschlichen Körper Verwendung finden, haben eine derartige Verbreitung gefunden, dass auch an dieser Stelle über deren Betriebssicherheit und viel umstrittene Gefährlosigkeit in ihrer Anwendung einiges gesagt werden soll. Wir sind uns dabei bewusst, nichts wesentlich Neues anzuführen, glauben aber, dass unsere Ansichten und Erfahrungen deshalb einigem Interesse begegnen werden, weil sie, im Gegensatz zu andern Publikationen über die gleiche Materie, von neutraler Stelle kommen.

Ueber die hauptsächlich zu Heilzwecken verwendeten Leib-, Hals-, Augen- und Gesichtsbinden können wir uns kurz fassen. Es sind dies Heizgewebe der verschiedensten Form und Grösse, welche nach den seitens der Fabrikanten beigegebenen Behandlungsvorschriften in der Regel nur auf ärztlichen Rat, oder doch mindestens bei sachkundiger Krankenpflege angewandt werden sollen. Die spezifische elektrische Leistung ist bei diesen Geweben pro Flächeneinheit im allgemei-

nen so niedrig gewählt, dass eine für den menschlichen Körper oder für Bettwäsche schädliche Temperatur bei nur einigermassen vernünftiger Anwendung erfahrungsgemäss nicht auftritt. Diese Sicherheit wird in sehr zuverlässiger Weise dadurch erhöht, dass als Material für die „Heizwicklung“ ein Widerstandsdräht gewählt ist, dessen ohmscher Widerstand bei steigender Temperatur zunimmt, d. h. ein Material mit verhältnismässig hohem positivem Temperaturkoeffizienten. In all diesen Fällen erübrigert sich naturgemäss irgendwelche weitere Massnahme zur Vermeidung unzulässig hoher Temperaturen.

Anders liegt die Sache bei Heizgeweben, die absichtlich so gebaut sind, dass bei ihrer normalen Anwendung Temperaturen von 70 bis 90° C erreicht werden und welche deshalb unter ungünstigen Abkühlungsverhältnissen und bei dauernder Einschaltung Temperaturen annehmen, die sowohl zu ihrer eigenen Zerstörung, wie auch zur Versengung oder gar Verbrennung ihrer unmittelbaren Umgebung führen würden. Es sind dies die elektrischen Heizkissen, welche, dank ihrer vielseitigen Annehmlichkeiten, eine ausser-

ordentlich weite Verbreitung gefunden haben. Diese Wärmeapparate sind fast ausnahmslos mit einem Stufenschalter ausgerüstet, der auf drei verschiedene Heizstufen zu schalten gestattet. Den Heizkissen werden seitens der Fabrikanten Bedienungsvorschriften beigegeben, in denen ausdrücklich darauf hingewiesen ist, dass die Apparate, wenn sie als Bettwärmer benutzt werden, nur bei der untersten Heizstufe dauernd eingeschaltet bleiben dürfen. Die Missachtung dieser Vorschriften hat leider in sehr vielen Fällen zu Verbrennungen mit bedeutendem Sachschaden, ja sogar zu eigentlichen Brandausbrüchen und Gefährdung von Menschenleben geführt. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn das Starkstrominspektorat und auch Behörden durch entsprechende Publikationen wiederholt auf die mit unsachgemässer Handhabung von Heizkissen verbundene Brandgefahr aufmerksam gemacht und dabei auf die Strafbarkeit leichtfertiger Brandstiftung hingewiesen haben. Die Fabrikanten von Heizkissen haben ihrerseits der Ueberhitzungsgefahr dadurch zu begegnen gesucht, dass sie in die Heizkissen Temperaturbegrenzer einbauten, die bei Erreichung einer bestimmten Maximaltemperatur (beispielsweise 85° C) den Stromkreis automatisch unterbrechen und beim Sinken der Temperatur um einige Grade wiederum selbsttätig schliessen. Diese Temperaturbegrenzer, deren Konstruktion seitens der Fabrikanten eine grosse Aufmerksamkeit geschenkt wurde, sind heute wohl in jedem neuen Heizkissen, wenigstens wenn es von einer seriösen Firma geliefert wird, eingebaut. Sie haben zweifellos das Vorkommen von Verbrennungen sehr wesentlich vermindert und waren daher der weiteren Verbreitung der Heizkissen förderlich.

Sowohl in der „Neuen Zürcher Zeitung“ (No. 1422, 1571 und 1734 des Jahres 1923), wie auch in der Fachschrift „Elektroindustrie“ (Heft 20, 22 und 23 des vergangenen Jahres) ist eine Polemik über die Zuverlässigkeit von Temperaturschaltern und die Notwendigkeit besonderer Vorschriften für die Einschaltung von Heizkissen enthalten, die wir, weil in einzelnen dieser Notizen Prüfresultate unseres Institutes angeführt sind, kurz berühren möchten.

Es ist zunächst festzuhalten, dass der in ein Heizkissen eingebaute Temperaturbegrenzer nur auf die in seiner unmittelbaren Umgebung herrschende Temperatur reagiert. Besteht, wie es infolge ungleicher Wärmeableitung sehr leicht möglich ist, in einem entfernteren Punkte des Kissens eine höhere Temperatur, so kann diese den Temperaturschalter nicht beeinflussen. Es ist aus diesem Grunde unerlässlich, dass bei grösseren Heizkissen zwei oder noch mehr Temperaturbegrenzer eingebaut werden, von denen jeder für sich allein den Stromkreis bei Ueberschreitung der zulässigen Grenztemperaturen unterbricht. Zur Vermeidung von lokal höheren Temperaturen schreiben die uns bekannten Fabrikanten von Heizkissen in ihren Handlungsvorschriften vor, dass die Kissen nicht gefaltet werden dürfen. Diese Vorschrift ist durchaus begründet. Die Meinungsverschiedenheit in den oben erwähnten Zeitungsartikeln dreht sich nun aber darum, ob der Einbau eines Temperaturbegrenzers, der sich bei einer scharfen Prüfung als zuverlässig arbei-

tend erwiesen hat, zu einem Verzicht auf die bisher übliche Vorschrift berechtigt, die dahin geht, dass Heizkissen, ohne ständige Ueberwachung als Bettwärmer benutzt, nur auf die niedrige Heizstufe geschaltet, verwendet werden dürfen. Auch diese Bedienungsregel darf nach unserer Ansicht nicht fallen gelassen werden, wenn man auch bei einem Temperaturbegrenzer, in dessen sicheres Funktionieren man volles Zutrauen haben kann, versucht ist, auf die erwähnte Vorschrift zu verzichten. Wir möchten keineswegs die günstigen, in einem der erwähnten Artikel zitierten Prüfresultate schmälern, müssen aber, die Tragweite der Frage berücksichtigend, daran erinnern, dass niemand mit absoluter Sicherheit behaupten kann, dass die in Serienfabrikation hergestellten Temperaturbegrenzer unter allen Umständen sich im Dauerbetrieb genau gleich verhalten, wie die wenigen Exemplare geprüfter Apparate. Gewiss kann durch eine sorgfältige Auswahl des Materials, durch peinlich genaue Fabrikation und strengste Kontrolle eine sehr hohe Gleichmässigkeit der Fabrikate erreicht werden; dies alles schafft aber die Tatsache nicht aus der Welt, dass es sich um einen subtilen Apparat mit sich bewegenden und sich, wenn auch nur in geringem Masse, abnutzenden Teilen handelt. Wir sind der Meinung, dass es keinen Zweck hat, durch Schaltung der Heizkissen auf die mittlere oder höchste Heizstufe den Temperaturbegrenzer andauernd zum Arbeiten zu zwingen; eine solche Massnahme trifft man mit Recht bei einer verschärften Prüfung, nicht aber bei der praktischen Anwendung. Ein Bedürfnis, Heizkissen bei ihrer Verwendung als Bettwärmer auf eine der beiden oberen Heizstufen zu schalten, scheint praktisch auch gar nicht vorzuliegen und zwar aus dem Grunde, weil zufolge der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Bettzeuges doch nur diejenige Stelle, wo das Kissen gerade liegt, erwärmt wird und zu dieser Anwärmung die Heizstufe 1 bei genügend langer Einschaltzeit (und es handelt sich bei dieser Betrachtung ja nur um unüberwachte, lang dauernde Einschaltung) vollauf ausreicht. Der Temperaturbegrenzer soll unserer Auffassung nach eine selbsttätig funktionierende Sicherheitsvorrichtung sein, die jedesmal dann in Wirksamkeit tritt, wenn sich zufolge Vergessens oder unrichtiger Anwendung eine gefährlich hohe Temperatur einstellen sollte. Es sei ferner nochmals an die Möglichkeit erinnert, dass unter dem Einfluss ungleicher Wärmeableitung an der Kissenoberfläche örtlich höhere Temperaturen entstehen können, als sie unmittelbar beim Temperaturbegrenzer herrschen. Aus all diesen Gründen sind wir der Ansicht, dass es nicht richtig ist, lediglich gestützt auf gute Versuchs- und Betriebsresultate an Temperaturbegrenzern, die bisher ausdrücklich betonten Vorsichtsmassregeln als überflüssig zu bezeichnen. Wir möchten auch von ganz allgemeinen Gesichtspunkten aus davor warnen, dass man bei elektrischen Apparaten, und insbesondere bei den so weit verbreiteten und unter ungünstigen Verhältnissen funktionierenden Heizkissen, die Meinung aufkommen lässt, als seien hier keine Vorsichtsmassregeln mehr am Platze. Die tägliche Erfahrung lehrt, dass trotz sorgfältig abgefasster und immer wieder ausdrücklich betonter Bedienungsvorschriften elektrische Apparate, insbesondere im

Gebrauch der Haushaltung, mit einer unglaublichen Verständnislosigkeit und Sorglosigkeit behandelt werden. Dieser Mangel an sachgemässer Behandlung würde aber zweifelsohne noch verschlimmert, wenn man dem ausgedehnten, diese Wärmeapparate benützenden Publikum sagen wollte, dass die automatischen Sicherheitsvorrichtungen der Apparate so zuverlässig funktionieren, dass eine überlegende Vorsicht überflüssig sei.

Selbstverständlich soll dessenungeachtet die Technik darnach streben, die automatischen Sicherheitsapparate so vollkommen und zuverlässig als nur möglich auszustalten. Ein Heizkissen, dessen Temperaturbegrenzer einer sehr scharfen Dauerprüfung standhält, ist einem solchen vorzuziehen, dessen Temperaturbegrenzer die gleichen Prüfbedingungen nicht erfüllt, oder nur weniger scharfen Vorschriften genügt. Ebenso ist naturgemäß ein Apparat mit mehrfacher Sicherheit gegen zu hohe Temperaturen einem solchen mit nur einfacher Sicherheit überlegen.

Wir möchten im Anschluss an diese Betrachtung noch darauf hinweisen, dass eine einmalige Prüfung von ein, zwei oder auch drei Exemplaren eines Apparates, vom Fabrikanten zur Untersuchung eingesandt, für eine gleichmäßig gute Serienfabrikation als nicht genügend beweiskräftig erscheint. Eine viel mehr sagendere Beurteilung würden Prüfungen gestatten, die an beliebigen Stichproben aus Lieferungen, vom Besteller ausgewählt, vorgenommen würden. Gerade bei den Heizkissen scheint uns, in Anbetracht der Wichtigkeit des zuverlässigen Funktionierens der Temperaturbegrenzer und in Anbetracht der nicht unbedeutenden Schwierigkeiten, welche die Herstellung einwandfreier Heizkissen bietet, eine periodische Wiederholung von Stichproben erforderlich zu sein. Solche Untersuchungen sind, wie kein anderes Mittel, dazu geeignet, minderwertige Fabrikate, die auf diesem Gebiete nicht selten sind, als solche zu kennzeichnen und zum Nutzen unserer soliden einheimischen Produktion vom Markte zu verdrängen. Wir richten deshalb an die Installationsgeschäfte und an die Elektrizitätswerke als Wiederverkäufer elektrischer Heizkissen den Rat, sich anhand von Prüfresultaten ein Urteil über die Qualität der bezogenen Ware zu bilden. Die bescheidenen Prüfkosten stehen in keinem Verhältnis zum erzielten Vorteil.

Es sei zum Schlusse noch erwähnt, wie die Materialprüfanstalt des S. E. V., gestützt auf ihre Erfahrungen und gemäss einer Vereinbarung mit dem Starkstrom-Inspektorat die Heizkissen prüft und beurteilt. Die Prüfung hat den Zweck einerseits über den richtigen Aufbau des Kissens, die Bemessung und Qualität der Heizwicklung, anderseits über die Gefahrlosigkeit mit Bezug auf Ueberhitzung Aufschluss zu geben.

Die Prüfung erstreckt sich auf folgende Punkte und wird in der nachstehenden Reihenfolge ausgeführt:

- Ermittlung der Leistungsaufnahme bei den verschiedenen Heizstufen bei Nennspannung. Die Heizkissen sollen auf der mit dem eigentlichen Heizeinsatz fest verbundenen Hülle eine deutlich und dauernd sichtbare Aufschrift tragen, welche den Hersteller, die Fabriknummer, die Nennspannung und die grösste Nennlei-

stung nebst der Bemerkung „nur für Wechselstrom“ enthält, sofern das Hezkissen nicht die Prüfung sub c) mit Gleichstrom aushält. Die Prüfung mit Gleichstrom wird nur auf besonderes Verlangen ausgeführt.

- Ueberlastungsprobe während einer halben Stunde mit der um 40% erhöhten, grössten Nennleistung in betriebsmässigem Zustand, d. h. bei möglichst guter Isolation des Heizkissens mit Wolldecken.
- Dauerprobe bei der obersten Heizstufe und bei Anschluss an die Nennspannung von 50-periodigem Wechselstrom. Der Versuch wird auf mindestens eine Woche (168 Stunden) ausgedehnt, unter Beobachtung des Funktionierens der Temperaturschalter und unter Messung der maximal auftretenden Temperaturen. Das Heizkissen wird zu diesem Versuch einmal gefaltet und zwar so, dass möglichst Partien entstehen, welche weit von den Temperaturschaltern entfernt liegen und in diesem Zustand gegen Wärmeabgabe möglichst gut isoliert sind.
- Prüfung der mechanischen Haltbarkeit der Heizwicklung, wobei das Kissen 100mal auf der gleichen Linie quer zu den Heizschnüren scharf gefaltet wird und zwar abwechselungsweise 50mal nach jeder Richtung. Durch die Beobachtung des Stromdurchgangs während dieser Prüfung kann ein Defektwerden des Heizdrahtes sofort bemerkt werden.
- Nach 24stündigem Aufbewahren des Heizkissens in ausgebreittem Zustand zwischen nassem Tüchern, wird eine Isolationsprobe vorgenommen. Zwischen Heizwicklung und einem beidseitigen Staniolbelag wird während fünf Minuten eine Wechselspannung  $= 2^{1/2} \times$  Nennspannung, mindestens aber 750 Volt angelegt.
- Oeffnen des Heizkissens und Kontrolle der Temperaturbegrenzer nach ihrer Zahl und ihrem Zustand (Kontakte). Bemängelung etwaiger nicht gut ausgeführter Verbindungen usw. Heizkissen, die in irgend einer Richtung länger als 35 cm sind, sollen mit mehr als einem Temperaturbegrenzer ausgerüstet sein.

Wir sind uns bewusst, dass diese Prüfschriften scharf sind, haben aber die Ueberzeugung, dass es möglich ist, diese Bedingungen zu erfüllen und dass erstklassige Heizkissen diesen Proben standhalten. Es kann nur im Interesse seriöser Fabrikanten und der Öffentlichkeit liegen, wenn auf diesem Wege gute Heizkissen als solche anerkannt und minderwertige Fabrikate ausgeschieden werden.

To.

**Inbetriebsetzung von schweiz. Starkstromanlagen.** (Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat des S. E. V.) Im Januar 1924 sind dem Starkstrominspektorat folgende wichtige Anlagen als betriebsbereit gemeldet worden:

Hochspannungsleitungen.  
**Elektrizitätswerk der Gemeinde Altnau, Altnau (Thg.).** Leitung zur Transformatorenstation II. Drehstrom, 5000 Volt, 50 Perioden.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Bern, Bern.* Leitungen zu den Stangenstationen in Eichholz bei Wabern und Grundbach-Rain. Drehstrom, 16 000 Volt, 50 Perioden.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Biel, Biel.* Leitung zur Stangenstation in Mazwil. Drehstrom, 16 000 Volt, 50 Perioden.

*Société électrique de Bulle, Bulle.* Ligne à haute tension pour la station transformatrice à „La Sionge“, Commune de Riaz.

*Elektrizitäts- und Gaswerke Davos A.-G., Davos.* Leitung zur Transformatorenstation in Wolfgang. Einphasenstrom, 3000 Volt, 50 Perioden.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Bureau Delsberg, Delsberg.* Leitung zur Stangenstation beim Hof Chatillon-fermes. Courant monophasé, 16 000 volts, 50 périodes.

*A.-G. Bündner Kraftwerke, Klosters-Platz.* Leitung zur Stangenstation in Saas-Mühletobel (Prättigau), Drehstrom, 8500 Volt, 50 Perioden.

*A.-G. Elektrizitätswerk Wynau, Langenthal.* Leitung zur Transformatorenstation Schälismühle in Oberbuchsiten. Drehstrom, 8500 Volt, 50 Perioden.

*Cie. Vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne.* Ligne à haute tension pour la station transformatrice „Les Cluds“ rière Bullet. Courant monophasé, 13 000 volts, 50 périodes.

*Zentralschweizerische Kraftwerke, Luzern.* Leitung zur Transformatorenstation der schweiz. Viscosegesellschaft in Emmenbrücke. Drehstrom, 50 000 Volt, 50 Perioden. — Leitung Littau-Schachen-Wertenstein. Drehstrom, 12 000 Volt, 50 Perioden. — Leitung zur Stangenstation des Pumpwerkes in Oberkirch. Drehstrom, 12 000 Volt, 50 Perioden.

*Commune d'Orsières, Orsières.* Lignes à haute tension pour les stations transformatrices à Soulalex-Verdonnaz, Le Biollay-chez les Renses, Som la Proz, Praz sur Ny, Ville d'Issert et Praz de Fort, Val de Ferrex. Courant monophasé, 10 000 volts, 50 périodes.

*Services industriels de Sierre, Sierre.* Ligne à haute tension pour la station transformatrice au Lac de Géronde. Courant triphasé, 7000 volts, 50 périodes.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Spiez, Spiez.* Leitungen zu den Stangenstationen Aettenbühl und Oberey, Südern-Schwarzenegg. Drehstrom, 4000 Volt, 50 Perioden.

*St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen.* Leitung zur Stangenstation Lamperts-wiler Hof, Gemeinde Kirchberg. Drehstrom, 10 000 Volt, 50 Perioden.

*Société des forces électriques de la Goule, St-Imier.* Ligne à haute tension pour la station de pompage de la Commune des Brenets. Courant monophasé, 5200 volts, 50 périodes.

**Schalt- und Transformatorenstationen.**

*Elektrizitätswerk der Stadt Aarau.* Transformatorenstation in Biberstein.

*Elektrizitätswerk der Gemeinde Altnau, Altnau (Thg.).* Transformatorenstation II in Altnau.

*Elektrizitätswerk Basel, Basel.* Unterstation bei der Birsbrücke. Regler- und Transformatorenstation im neuen Verwaltungsgebäude.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Bern, Bern.* Stangenstation im Eichholz bei Wabern.

*Elektrizitätswerk der Stadt Bern, Bern.* Transformatorenstation im Schulhaus Postgasse 14, Bern.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Biel, Biel.* Stangenstation in Mazwil.

*Industria Ticinesi di Laterizi, Boscherina.* Stangenstation in Boscherina.

*Elektrizitätswerk Bruggmühle, Bremgarten(Aarg.).* Umformerstation in der Bärenmatte.

*Société électrique de Bulle, Bulle.* Station transformatrice sur poteaux à „La Sionge“, Commune de Riaz.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Bureau Delsberg, Delsberg.* Stangenstation beim Hof Chatillon-fermes.

*A.-G. Stünzi Söhne, Horgen.* Transformatorenstation im Fabrikareal der Seidenweberei in Lachen (Schwyz).

*A.-G. Bündner Kraftwerke, Klosters-Platz.* Stangenstation in Saas-Mühletobel (Prättigau).

*Cie. Vaudoise des forces motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne.* Station transformatrice sur poteaux aux Cluds, rière Bullet.

*Azienda elettrica Valle di Muggio, Lugano.* Stazione trasformatrice su pali sul Monte Generoso.

*Zentralschweiz. Kraftwerke, Luzern.* Stangenstation für das Pumpwerk in Oberkirch.

*Elektra Birseck, Münchenstein.* Transformatorenstation im Sandwerk Bödeli bei Seewen.

*Aluminiumindustrie A.-G., Neuhausen.* Transformatorenstation für die Umschmelzerei im Werk Chippis.

*Elektrische Licht- und Kraftanlage Oberbuchsiten.* Transformatorenstation bei der Schälismühle in Oberbuchsiten.

*Eisenbergwerk Gonzen A.-G., Sargans.* Transformatorenstation II beim Naustollen.

*Services Industriels de Sierre, Sierre.* Station transformatrice sur poteaux au Lac de Géronde.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Spiez, Spiez.* Stangenstationen in Aettenbühl und Oberey, Südern-Schwarzenegg.

*St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen.* Stangenstation beim Lampertswiler Hof, Gemeinde Kirchberg.

*Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Zürich.* Transformatorenstationen an der Neugasse-Matten-gasse in Zürich 5, bei der Utobrücke und beim Manesseplatz in Zürich 2.

*Schweiz. Soda-fabrik in Zurzach.* Mess- und Transformatorenstation im Fabrikareal.

#### Niederspannungsnetze.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Spiez, Spiez.* Netz in Südern-Oberey-Wachseldorn, Schwarzenegg.

## Briefe an die Redaktion. — Communications à l'adresse de la rédaction.

**Energieabsatz schweizerischer hydroelektrischer Werke.** Der auf Seite 1 bis 28 von Heft 1 des „Bulletin“ des S.E.V. von 1924 und ausserdem in einem erweiterten Sonderabdruck erschienene Vortrag von Prof. Dr. W. Wyssling befasst sich auf Seite 17 des „Bulletin“ bzw. auf Seite 27 des erwähnten Sonderabdruckes, kritisch mit einer, im Jahre 1920 veröffentlichten kurzen Abhandlung des Unterzeichneten über die elektrische Abfallenergie schweizerischer Wasserkraftwerke. Im „Bulletin“, sowie auch im Sonderabdruck wird für die genannte Abhandlung die Stelle „Seite 16“ von Band 75 der „Schweizerischen Bauzeitung“ genannt, in der sich zwar auch ein, heute noch aktueller Artikel des Unterzeichneten befindet, aber nicht der kritisierte Artikel. Dieser befindet sich vielmehr auf Seite 181 von Band 75 der „Schweizerischen Bauzeitung“. In seiner Kritik behauptet nun Prof. Wyssling, dass die vom Unterzeichneten aus den Dauerkurven abgeleitete Definition der Abfallkraft und die daraus gezogenen Folgerungen unrichtig seien, wobei er den Beweis für seine Ansicht darin erblickt, dass bei sich schneidenden Dauerkurven die Abfallenergie nach dem Verfahren des Unterzeichneten nicht ermittelt werden kann. Der Kritiker übersieht aber, dass ein Werk mit sich schneidenden Dauerkurven nur ein „Teilwerk“, ja gewissmassen ein Krüppelwerk ist, das sich, um den übernommenen Konsum völlig decken zu können, zeitweilig auf die Kraftkrücken von andern Werken stützen muss. Ein wirkliches „Werk-Ganzes“ bilden dann aber die zusammengeschalteten Teilwerke mit zusammengelegten Dauerkurven der Disponibilität und des Konsums, wobei nun natürlich ein Schneiden der Dauerkurven nie vorkommen kann. Es ist nicht üblich, wissenschaftlich formulierte Definitionen auf Anomalien im vorliegenden Fall also auf „Teilwerke“, aufzubauen, mögen diese noch so verbreitet sein. Klare Definitionen können doch nur aus klaren Verhältnissen, im vorliegenden Fall also nur bei einem „Werk-Ganzen“ abgeleitet werden.<sup>1)</sup> Zu alledem geht aus der ganzen Abhandlung des Unterzeichneten aufs Deutlichste hervor, dass er die Beurteilung der gesamtschweizerischen Abfallenergie im Auge hatte und für ihn deshalb auch nicht der geringste Anlass vorlag, die besonderen Verhältnisse der Teilwerke zu behandeln. Der Unterzeichnete hält deshalb an der von ihm gegebenen Definition der Abfallkraft und den daraus gezogenen Folgerungen fest.

Zürich, den 28. Januar 1924.

(sig.) W. Kummer.

**Erwiderung zum Vorstehenden.** Es ist richtig, dass die zitierte Abhandlung nicht auf Seite 16, sondern auf Seite 181 des Bandes 75 der S.B.Z. zu finden ist; die unrichtige Seitenzahl ist der bekannten Tücke der Korrekturen von Schrift- und Druckstücken zu verdanken.

Im übrigen möchte ich folgendes erwidern: Es ist wohl jedem aufmerksamen Leser meines

<sup>1)</sup> Darum sprachen wir in der Abhandlung auch ausdrücklich von normal disponibel und von normal konsumiert.

Aufsatzes klar, dass ich keineswegs „übersehen“ habe, dass ein Werk mit sich schneidenden Kurven des *zeitlichen Verlaufs* der beanspruchten und der disponiblen Leistungen [nicht der *Dauerkurven* dieser beiden Funktionen, wie im Vorstehenden irrtümlich gesagt wird; die *Dauerkurven* brauchen sich nicht zu schneiden] auf Bezug von Fremdenergie angewiesen ist. Im Gegenteil habe ich [Bulletin, Seite 16 untere Hälfte] diese Verhältnisse erklärt und sogar mit den Worten „... sie stelle Verhältnisse dar, die für ein Elektrizitätswerk unmöglich seien ...“ usw. auf den, in dem Vorstehenden gemachten Einwand bereits hingewiesen. Der Fall solchen Zusammenarbeitens von Werken kann heute nicht mehr als „Anomalie“ betrachtet werden, er ist gegenteils heute der normale. Sozusagen alle grösseren Werke, die sich in wesentlichem Masse mit Verwertung von „Abfallenergie“ befassen, arbeiten heute in dieser Weise, bedienen sich zum Vorteil unserer Volkswirtschaft dessen, was in dem Vorstehenden als „Kraftkrücken“ bezeichnet wurde und man wird deswegen doch wohl kaum Werke wie z.B. Mühlberg, Eglisau usw. als „Krüppelwerke“ bezeichnen. Es dürfte sogar schwer fallen, bei uns Beispiele für Werke von ansehnlicher Bedeutung zu finden, welche nicht in dieser Weise arbeiten.

Dass bei *Gemeinschaftsbetrachtung*, bei Zusammenlegung der Leistungen sich ergänzender Werke die Kurve  $P_c$  wieder überall *unter*  $P_d$  bleibt, ist (Seitenwechsel 16 auf 17) von mir erwähnt, und damit auch gesagt, dass für diesen Fall wieder die Fläche zwischen den Dauerkurven die Abfallenergie darstellt. In der Praxis gilt es aber eben oft, *trotz* des technischen Zusammenschaltens, die Abfallenergie des *einzelnen* Werkes [nach Fig. 6 links] zu verwerten, wofür dann die Dauerkurve keine Auskunft gibt. Diese Fälle sind dem Betriebsingenieur so geläufig und so wenig „Anomalien“, dass ich eher eine Unklarheit *dadurch* entstehen sehe, dass man eine Definition der Abfallenergie *ohne* Berücksichtigung dieses Falles gibt. Eine Feststellung des Begriffs der Abfallenergie darf diese Fälle nicht ausschliessen.

Die Heranziehung der Kurven des wirklichen, *zeitlichen Verlaufs* der Leistungen ist für das Studium der Verwertung von Abfallenergie und für deren Definition überhaupt unentbehrlich. Der gemachte Einwurf zwingt mich, dies wenigstens noch durch folgendes zu erhärten: Wer mit diesen Dingen zu tun hat, der weiss, welch grosse Bedeutung für die Absetzbarkeit von Ueberschüssen gerade die Grösse der jeweilen [über die normal beanspruchte hinaus] noch verfügbaren *Leistung* und ihr *Zeitpunkt* haben. Beides ist aber aus den Dauerkurven nicht zu ersehen, da diese die *Zeitpunkte* des Stattfindens und die zugehörigen *Leistungs-Ueberschüsse* nicht angeben.

Dass die Dauerkurven die Abfallenergie als ganzes in dem Falle richtig zeigen, wo die zeitlich orientierten Leistungskurven sich nicht schneiden, dass dann also meine Definition mit derjenigen in der S.B.Z. übereinstimmt, ist in meinem Aufsatz erklärt. In den Fällen der sich schneidenden Kurven des *zeitlichen Verlaufs*, die ebenso wichtig sind, stellt dagegen nur meine Definition die ver-

fügbare Abfallenergie richtig dar und ist daher hier unentbehrlich. Sie gilt aber für alle Fälle, und diese Darstellung gibt außerdem sofort über die so wichtigen Größen der Leistungsüberschüsse in jedem Moment Auskunft. Die Richtigkeit meiner Methode der Darstellung ist übrigens auch im vorstehenden Einwand nicht bestritten.

(sig.) Prof. Dr. Wyssling.

Kritischer Bericht zur Arbeit „Spannungsverteilung und Temperatur im Dielektrikum von Einleiterkabeln“, Bulletin 1923, No. 11, Seite 619 u. ff.

Herr Privatdozent Dr. Andronescu, Zürich schreibt uns: Die obgenannte Dissertationsarbeit des Herrn Dr. Schait bezweckt mit Hilfe experimenteller Untersuchungen für den Fall, wo die Dielektrizitätskonstanten  $\epsilon$  eine Funktion des Ortes wird, die Variation der Größe der Feldstärke im Dielektrikum von Einleiterkabel anzugeben.

Der Verfasser setzt für das elektrische Feld ein Laplace'sches Feld voraus d.h. ein flächennormales Feld, das gleichzeitig quellen- und wirbelfrei ist, und dass folglich die Feldlinien zwischen zwei koachsialen Metallzylindern, wie das beim Kabel der Fall ist, geradlinig und radial verlaufen.

Die Größe der Feldstärke  $\frac{dV}{dr}$  lässt sich ermitteln entweder aus den allgemeinen Beziehungen zwischen der relativen Änderung der Größe der Feldstärke und der Krümmungen der Feldlinien und Niveauflächen oder in diesem speziellen Fall auch aus der Beziehung zwischen der dielektrischen Verschiebung  $\delta$  und der Feldstärke  $E^1)$

$$\delta = \beta E.$$

Man erhält:

$$\frac{dV}{dr} = \frac{V}{r \epsilon} \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{\epsilon r}$$

Nun betrachtet man zwei Fälle, je nachdem  $\epsilon$  variabel oder konstant ist. Für den Fall, wo  $\epsilon = f(r)$  wird, ist es nötig, für die Lösung des obigen Integrals die Funktion  $r\epsilon = f(r)$  zu ermitteln.

Der Leitgedanke des Verfassers ist folgender: Er hat anhand der experimentellen Versuche festgestellt, dass einerseits die Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  eine Funktion der Temperatur ist, wenn das Kabel unter einer Gleichspannung steht und andererseits der spezifische Wärme-Widerstand  $\sigma$  im Dielektrikum eine von der Temperatur unabhängige Größe wird.

Unter der Voraussetzung, dass der Wärmefluss radial verläuft, lässt sich für eine axiale Länge des Zylinders = 1 schreiben:

$$\frac{W}{2\pi r} \sigma = \frac{dt}{dr}$$

und daraus erhält man für die Temperaturdifferenz

$$t_1 - t = W \frac{\sigma}{2\pi} \ln \frac{r_1}{r}$$

<sup>1)</sup> Siehe geometrisches zur elektrischen Festigkeitsrechnung von Spielrein (Archiv für Elektrotechnik, 1915, Seite 78).

Dabei bedeuten  $t_1$ ,  $r_1$  die Temperatur und der Radius der Kabelseele und  $W$  die in Wärme umgewandelte Leistung.

Man kann somit, wenn die Temperatur der Kabelseele  $t_1$ , die des Bleimantels  $t_2$  und  $W$  bekannt sind,  $\sigma$  bestimmen, und dann mit Hilfe der obigen Beziehung auch  $t = f(r)$  ermitteln.

Der Verfasser misst die Kapazität eines Zylinder-Kondensators, bei dem aber durch die getroffene Anordnung, das Dielektrikum überall dieselbe Temperatur besitzt und folglich behält der Ausdruck:  $\frac{C}{C_i} = \epsilon$  seine Gültigkeit. Dabei bedeuten  $C$  die gemessene Kapazität des Kabels und  $C_i$  die berechnete Kapazität für den Fall, wo das Zwischenmedium mit Luft gefüllt wäre.

Wenn nun  $\epsilon = f(t)$  bekannt ist, so ersieht man, dass die Funktion  $\epsilon = f(r)$  bestimmt werden kann und die vom Verfasser gestellte Aufgabe wird dann gelöst.

Es lässt sich somit für ein unter Gleichspannung gesetztes Kabel die Abhängigkeit des maximalen Wertes der Feldstärke von der Erwärmung des Kabels festlegen.

Im weiteren werden die Verhältnisse bei einem Kabel, das einmal unter die normale Wechselspannung, das anderemal unter die Durchschlagsspannung steht, untersucht.

Die Tatsache, dass  $\epsilon$  nicht mehr von der Temperatur abhängig ist, wenn das Kabel unter Wechselspannung steht, wird bestätigt, und man erhält für die Größe der Feldstärke die Beziehung:

$$\frac{dV}{dr} = \frac{V}{r \int_{r_1}^{r_2} \frac{1}{r} dr} .$$

Der Verfasser unterlässt aber anzugeben, dass nur für ein verlustfreies Kabel diese Beziehung gelten kann. Steht das Kabel unmittelbar vor dem Durchschlag, so macht der Verfasser folgende Voraussetzungen:

$$\frac{dV}{dR} = \frac{V}{R} = I,$$

wobei  $R$  der ohmsche Widerstand bedeuten soll.

$$R = \frac{0,9 \cdot 10^{12}}{2\pi} \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{gr} ,$$

gemessen in elektrostatischen Einheiten.

Der Verfasser unterlässt ferner anzugeben, dass eine solche Beziehung nur dann bestehen könnte, wenn das Kabel unter einer Gleichspannung steht. Bei Wechselspannung kann die obige Annahme kaum den tatsächlichen Verhältnissen Rechnung tragen. Erstens muss man sich überzeugen können, dass zwischen dem Strom und der Spannung unmittelbar vor dem Durchschlag keine Phasenverschiebung vorhanden ist, und nachher müsste man beim Durchschlag sehen, ob der Vorgang durch eine so einfache Beziehung gerechtfertigt werden kann. Es handelt sich in erster Linie um einen Ausgleichsvorgang, wobei die im Kabel aufgespeicherte elektrische Energie beim

Durchschlag des Kabels verschwinden muss. In diesem Falle würde sich beim Durchschlag ein rechnerisches Verfahren, das von Energiegleichung ausgeht, an die Verhältnisse besser anpassen.<sup>2)</sup>

Steht das nicht verlustfreie Kabel unter einer Wechselspannung, die kleiner als die Durchschlagsspannung ist, so würde zur Bestimmung von  $\frac{dV}{dr}$  folgender Rechnungsgang in Frage kommen:

Die Kapazität  $C$  des Kabels, das ein nicht-verlustfreier Kondensator darstellt, wird aus folgendem Ausdruck bestimmbar:

$$V \omega C = I_{w1}$$

wobei  $I_{w1}$  die wattlose Komponente des Stromes  $I$ ,  $V$  die an das Kabel angelegte Spannung und  $\omega$  die Kreisfrequenz bedeuten.

Dadurch wird das Kabel durch zwei parallel geschaltete reine Kapazität  $C$  und rein ohmscher Widerstand  $R_c$  ersetzt, wobei  $I_w R_c = V$  ist und folglich der Ausdruck  $I_w^2 R_c = P$  die in Wärme umgewandelte Leistung darstellt.

Durch die Einführung des Verlustwinkels  $\delta$  kann man zwischen  $R_c$  und  $C$  folgende Beziehung bilden:

$$R_c C = \frac{1}{\omega \operatorname{tg} \delta} .$$

Wird nun der dielektrische Widerstand pro Kabellänge

$$1 \frac{1}{C} = \int \frac{dr}{\beta \cdot 2 \pi r}$$

gesetzt, wobei

$$\beta \text{ Farad/cm} = \frac{\epsilon \cdot 10^9}{4 \pi v^2}$$

$v = 3 \cdot 10^{10}$  cm/sek. sind, so erhält man für den ohmschen Widerstand  $R_c$ :

$$R_c \Omega = \frac{2 v^2 10^{-9}}{\omega} \int \frac{dr}{\epsilon \cdot \operatorname{tg} \delta' \cdot r} .$$

Für den elementaren ohmschen Widerstand kann man nun schreiben:

$$dR_c \Omega = \frac{2 v^2 10^{-9}}{\omega} \frac{dr}{\epsilon \cdot \operatorname{tg} \delta' \cdot r} .$$

Wir können nun die Grösse der Feldstärke  $\frac{dV}{dr}$  in Abhängigkeit des ohmschen Widerstandes  $R_c$  ausdrücken.

$$I_n dR_c = I_n \frac{2 v^2 10^{-9}}{\omega} \cdot \frac{dr}{\epsilon \cdot \operatorname{tg} \delta' \cdot r} = dV$$

also:

$$\frac{dV}{dr} = I_n \frac{2 v^2 10^{-9}}{\omega} \cdot \frac{1}{\epsilon \cdot \operatorname{tg} \delta' \cdot r} = \frac{V}{\epsilon \cdot \operatorname{tg} \delta' \cdot r \int \frac{dr}{\epsilon \cdot \operatorname{tg} \delta' \cdot r}}$$

Die Bestimmung von  $\frac{dV}{dr}$  setzt somit die Kenntnis über  $\epsilon = f_1(r)$  und  $\operatorname{tg} \delta' = f_2(r)$  voraus.

Ist  $\delta' = \delta$  konstant und  $\epsilon$  ebenfalls konstant dann wird:

$$\frac{dV}{dr} = \frac{V}{r \int \frac{dr}{r}} .$$

<sup>2)</sup> Siehe Schaltvorgänge von Rüdenberg, Seite 47, Verlag Springer, Berlin 1923.

Am Ende der Arbeit versucht der Verfasser zu zeigen, dass es unstatthaft sei, das Ersatzschema eines nicht verlustfreien Kondensators, das durch eine Parallelschaltung von reinem kapazitiven und reinem ohmschen Widerstand gegeben ist, für das Kabeldielektrikum im elementaren Sinne zu gebrauchen.

Die Darstellung des Kabeldielektrikums durch eine Schaltung von Elementarkondensatoren und Elementar-ohmschen Widerständen in Parallelschaltung, habe ich vorher bei der Ermittlung von  $\frac{dV}{dr}$  im Falle, wo das Kabel unter Wechselspannung steht, als möglich bewiesen. Der Verfasser übersieht, dass er auch selbst ein solches Schema als gültig ansieht, wenn er auf Seite 23 die Isolationsbeanspruchung im Kabel bei Durchschlagsspannung untersucht. Wenn der Verfasser bei der Erklärung dieses Themas zu dem Ergebnis kommt, dass mit Hilfe eines Ersatzschemas die analytische Formulierung der Spannungsverteilung im allgemeinen nicht vorgenommen werden kann, so kommt das daher, weil er für die Beziehung zwischen den momentanen Werten der Ströme und Spannungen Gleichungen, die nicht existieren können, benutzt (siehe Seite 641).

Nur unter Voraussetzung, dass der Strom in der gedachten reinen Kapazität mit dem Strom im gedachten reinen ohmschen Widerstand in Phase wäre, würde die vom Verfasser angegebenen Gleichungen gültig sein. Dieser Fall aber kann nie vorkommen.

Die Arbeit macht sich jedoch wertvoll durch die präzisen Angaben über die getroffenen Messeinrichtungen und deren Ausführung, sowie über die Fabrikationsquellen der bei den Messungen verwendeten Instrumente. In dieser Hinsicht ist die Arbeit sehr übersichtlich und erleichtert ihr Studium beträchtlich.

Auf diese Ausführungen erwidert Dr. H. Schait, Zürich:

Herr Dr. Andronescu beanstandet an meiner Arbeit „Spannungsverteilung und Temperatur im Dielektrikum von Einleiterkabeln“, Bulletin No. 11, 1923:

1. auf Seite 635 und 636 den Rechnungsgang zur Bestimmung der Spannungsbeanspruchung im Wechselstromkabel bei Normalspannung;
2. auf Seite 636 im speziellen die Beziehung  $\frac{dV}{dr} = \frac{V}{r \lg \frac{r_2}{r_1}}$ ;
3. auf Seite 637 und 638 den Rechnungsgang zur Bestimmung der Spannungsbeanspruchung im Kabel bei Durchschlagsspannung;
4. auf Seite 637 im speziellen die Beziehung  $dR = \frac{0,9 \cdot 10^{12}}{2 \pi} \cdot \frac{dr}{g r}$ ;
5. auf Seite 641 und 642 die Unrichtigkeit des Ersatzschemas (Fig. 19);
6. auf Seite 641 im speziellen die Beziehungen

$$dV_n + dV_{n+1} =$$

$$I \frac{1}{\frac{1}{dR_n + dR_{n+1}} + \omega \frac{C_n C_{n+1}}{C_n + C_{n+1}}} =$$

$$dV_n + dV_{n+1} =$$

$$I \left\{ \frac{1}{\frac{1}{dR_n} + \omega C_n} + \frac{1}{\frac{1}{dR_{n+1}} + \omega C_{n+1}} \right\}$$

7. auf Seite 619 den Titel der Arbeit.

*Erwiderungen zu Punkt 1 bis 7.*

1. Die Verlustmessungen an den Kabeln zeigten, dass solange man die Normalspannung nicht wesentlich überschritt, das Kabdielektrikum praktisch als verlustfrei angesehen werden kann. Darauf basiert der praktisch richtige und einfache Rechnungsgang zur Bestimmung von  $\frac{dV}{dr}$ .

Herr Dr. Andronescu hält es für unnötig, den Bedürfnissen der Praxis Rechnung zu tragen, verzichtet daher auf die naheliegende Vernachlässigung der so unbedeutenden Verluste und will dieselben in den Rechnungsgang einbeziehen. Hierbei trifft er aber unglücklicherweise die Annahme, die Parallelschaltung einer reinen Kapazität und eines ohmschen Widerstandes in elementarem Sinne stelle das Ersatzschema für ein mit Verlusten behaftetes Dielektrikum dar. Dass dies unstatthaft ist, sei bei der Beantwortung des Punktes fünf erläutert.

2. Trotzdem der Berechnung von  $\frac{dV}{dr}$  bei Spannungen, welche die Normalspannung nur unwesentlich überschreiten, gerade als Voraussetzung die Verlustlosigkeit des Kabdielektrikums ausdrücklich zugrunde gelegt wird, sagt Herr Dr. Andronescu, man habe unterlassen zu sagen, die Beziehung

$$\frac{dV}{dr} = \frac{V}{r \lg \frac{r_2}{r_1}}$$

gelte nur für verlustfreie Kabel. Dieser Einwand ist daher ganz unerklärlich.

3. Auch bei der Bestimmung von  $\frac{dV}{dr}$  bei Spannungsbeanspruchungen, die denjenigen unmittelbar vor dem oder beim Durchschlag gleichkommen, hält es Herr Dr. Andronescu für unnötig, den Bedürfnissen der Praxis, sowie deren Erfahrungen, Rechnung zu tragen. Die von ihm angestrebte Darstellung des Durchschlagsvorganges durch einen Ausgleichsvorgang, der sich kennzeichnet durch Energiegleichungen, die ein Verschwinden der im Kabel aufgespeicherten Energie im Durchschlagsmoment bedingen, ist ganz unzutreffend und den neuesten Forschungsergebnissen über den Durchschlag fester Isoliermaterialien zuwiderlaufend. Es sei hier verwiesen auf die Arbeit „Der physikalische Vorgang beim elektrischen Durchschlag von festen Isolatoren“, von Prof. Dr. Karl Willy Wagner, abgedruckt in den Sitzungsberichten der

Akademie der Wissenschaften, physisch-mathematischer Klasse, Stück XXIX, Seite 438, 1922.

4. Trotzdem der Berechnung von  $\frac{dV}{dr}$  bei Spannungen nahe oder bei der Durchschlagsspannung gerade als Voraussetzung dem Kabdielektrikum nur galvanische Leitfähigkeit zugeschrieben wird, bemerkt Herr Dr. Adronescu, man habe unterlassen zu sagen, die Beziehung

$$dR = \frac{0,9 \cdot 10^{12}}{2\pi} \cdot \frac{dr}{gr}$$

gelte nur für Gleichspannung. Auch dieser Einwand ist daher ganz unerklärlich, da ja, wenn nur von galvanischer Leitfähigkeit die Rede ist, Gleich- und Wechselspannung gleichbedeutend sind.

5. Die Unbrauchbarkeit des auf Seite 641 in Fig. 19 dargestellten Ersatzschemas geht aus den folgenden Erwägungen hervor:

Man denke sich vorerst einen Stromfaden (Elementarstrom) des Isolationsstromes eines verlustfreien Dielektrikums. Dieser Faden verläuft beim Einleiterkabel in radialer Richtung von der Seele zum Bleimantel und stellt einen reinen Verschiebungsstromfaden dar. Die Spannungsverteilung längs eines solchen Fadens ist durch die Dielektrizitätskonstanten, sowie die Abmessungen der in radialer Richtung aufeinanderfolgenden Elementarzyylinder bestimmt. Die Niveaulinien der Spannung sind konzentrische Kreise.

Geht man nun zu einem Dielektrikum über, das mit galvanischer Leitfähigkeit behaftet ist, und betrachtet man einen Punkt eines Stromfadens, dann zeichnet sich die so ins Auge gefasste Elementarstelle entweder durch galvanische Leitfähigkeit oder durch dielektrische Leitfähigkeit aus, nie aber durch beides zugleich, da es sich ja bei dieser Betrachtung um eine Elementarstelle der Struktur handelt. Längs des Stromfadens kann natürlich dieselbe abwechselungsweise aus Verschiebungs- oder Leitungsstrom gebildet sein. Führt man nun, was Herr Dr. Andronescu tut, den Verlustwinkel  $\operatorname{tg} d$  als Funktion des Radius beim Einleiterkabel ein, dann würde dies bedingen, dass benachbarte Stromfäden ineinander überfließen, da ja ein einziger Stromfaden an einer Elementarstelle nur eine Stromart, entweder Verschiebungs- oder Leitungsstrom enthält, nicht aber zugleich beide, und daher der Begriff des Verlustwinkels, bezogen auf einen einzigen Stromfaden, illusorisch wird.

Hält man aber den Begriff des Verlustwinkels aufrecht, dann müssen die Elementarfäden des Stromes ineinander überfließen, wodurch der Spannungsgradient nicht nur eine Komponente in radialer Richtung, sondern auch eine Komponente in tangentialer Richtung erhält. Sobald aber nicht nur Spannungsgradienten in radialer Richtung auftreten, fällt das auf Seite 641 in Fig. 19 dargestellte und dort schon als unrichtig bezeichnete Schema dahin. Die Folge der tangentialen Komponente des Spannungsgradienten bedingt eine Deformation der Niveaulinien, d. h. das Ersatzschema muss nicht nur in radialer, sondern zum mindesten noch in tangentialer Richtung elementar gegliedert werden, was ja das Schema der Fig. 19 nicht berücksichtigt.

Es geht also gar nicht an, einem Dielektrikum eine streng homogene Verteilung der galvanischen Leitfähigkeit zuzuschreiben; im Gegen teil bilden sich mit wachsender Spannung die Stellen ausgeprägter galvanischer Leitfähigkeit immer deutlicher aus. An diesen Stellen deformieren sich die Niveaulinien immer mehr, bis endlich der lokale Durchschlag erfolgt, da ja ein Dielektrikum lokal und nicht zugleich überall durchschlagen wird.

Der Einwand von Herrn Dr. Andronescu, der Verfasser habe selbst ein Schema gemäss Fig. 19 bei der Behandlung des Abschnittes „Die Spannungsbeanspruchung im Kabel bei Durchschlags spannung“ als gültig angesehen, ist ganz unerklärlich, steht doch schon eingangs dieses Abschnittes: „dann rechtfertigt sich die Darstellungs weise des Dielektrikums als reinen ohmschen Widerstand“.

6. Die Richtigkeit der bereits im früheren Punkte 6 angegebenen Gleichungen bestreitet Herr Dr. Andronescu, ohne sich jedoch die Mühe zu nehmen, die Angelegenheit sachlich zu untersuchen. Ich trete daher hier auch nicht auf die Frage ein.

7. Die Kritik bezüglich des Titels der Arbeit zeigt, dass Herr Dr. Andronescu den Kern der Arbeit noch nicht erfasst hat, handelt es sich doch nicht um den blossen Verlauf von Spannung und Temperatur im Kabeldielektrikum, sondern um ihre Wechselwirkungen.

**Die Entwicklung der Elektrizitätsgesetzgebung in verschiedenen Ländern.** Im Bulletin, Jahrgang 1923, Nr. 10, Seite 582, führt Herr Dr. ing. G. Siegel in seinem Aufsatz betreffend die Elektrizitätsgesetzgebung in Norwegen verschiedene Angaben an, die vielleicht zu Missverständnissen führen könnten und deshalb nachstehend gleich erläutert werden möchten.

Die wichtigsten, noch heute geltenden Gesetze betreffend der Elektrizitätsversorgung in Norwegen sind:

1. Gesetz vom 23. Juli 1894 mit Zusatz vom 26. Juli 1916 betreffend Enteignung von Grund und Boden für den Bau elektrischer Leitungen.
2. Gesetz vom 16. Mai 1896 mit Zusatz vom 19. Juli 1912, 26. Juli 1916 und 16. Juli 1920 betreffend Sicherheitsvorschriften für den Bau elektrischer Anlagen und Bedingungen für Konzessionen.

3. Gesetz vom 15. August 1911 betreffend Enteignungsrecht für die Kommunen, um Wasserkräfte zwangsweise erwerben zu können.

4. Gesetz vom 6. Juli 1917 betreffend Enteignungs recht für den Staat, um Wasserkräfte zwangsweise erwerben zu können.

5. 2 Gesetze vom 14. Dezember 1917 mit Zusatz vom 21. Mai 1920 betreffend Regulierung von Wasserstrassen und Kauf von Wasserkräften, Bergwerken usw.

Durch Entschluss des Storting (Reichstag) im Jahre 1920 ist die von Herrn Dr. ing. Siegel erwähnte Elektrizitätskommission, bestehend aus 3 Mitgliedern, aufgehoben und eine Generaldirektion für Wasserstrassen und Elektrizitätswesen errichtet worden, im Anschluss an das Arbeits ministerium.

Die Bemerkung des Herrn Dr. ing. Siegel, dass unter den Bedingungen für Konzessionen sich auch folgende befindet: „Grössere Unternehmungen haben ihre Hauptlinien so zu bauen, dass andere Anlagen ihren Strom auf Verlangen des Staates durch dieselben Leitungen führen können“ – ist nicht ganz klar. Für grössere Anlagen wird gewöhnlich in den Konzessionen vorgeschrieben, dass Energie auf Verlangen zwangsweise an Kommunen und an den Staat abgegeben werden soll. Diese Energie kann entweder direkt von der Kraftanlage oder von den Leitungen entnommen werden. Der Entnehmer muss aber die zusätzlichen Kosten tragen, die eine eventuelle Energieabnahme bewirkt. Ferner wird gewöhnlich vorgeschrieben, dass auf Verlangen des Staates zwei oder mehrere Anlagen zwecks Austausch von elektrischer Energie zwangsweise verbunden werden können, ähnlich wie im zweiten Teil des Aufsatzes im Heft 11 des Bulletin, Seite 617/18 unter Japan erwähnt.

Der im Aufsatz erwähnte Gesetzentwurf zur Regelung der Energieverteilung ist nicht von der Regierung, sondern von einer königlichen Elektrizitätsversorgungskommission ausgearbeitet worden. Danach soll die Energieverteilung für den allgemeinen bürgerlichen Verbrauch womöglich in erster Linie von den Kommunen und Kommunalverbänden vorgenommen werden. Der Staat behält wie bisher die Oberleitung. Nur in Ausnahmefällen soll der Staat Kraftwerke und Uebertragungs linien bauen, wenn dies als zweckmässig erachtet wird. Dieser Gesetzentwurf ist noch nicht von der Regierung behandelt worden.

*Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen*

### Miscellanea.

† Dr. François Borel.<sup>1)</sup> L'industrie électrique vient de perdre un des hommes qui lui ont aidé à franchir l'étape difficile des débuts, qui ont dans une large mesure contribué à faire passer dans le domaine des applications pratiques des théories scientifiques d'une vérification souvent malaisée. En fait, le Dr. François Borel, décédé à

<sup>1)</sup> Le présent nécrologue nous a été gracieusement mis à notre disposition par la Société d'Exploitation des câbles électriques.  
*La rédaction.*

Cortaillod, le 17 janvier 1924, méritait pleinement le titre de pionnier.

Né à Couvet en 1842, le défunt fit ses premières études à Neuchâtel. De là il se rendit à l'Ecole polytechnique de Zurich, où il obtint, en 1863, le diplôme d'ingénieur civil.

Les premiers travaux auxquels le jeune ingénieur fut occupé ne laissaient guère prévoir ce que serait plus tard sa carrière. En effet, François Borel débuta en 1864 à Schaffhouse où il

collabore aux travaux hydrauliques entrepris sur le Rhin par H. Moser. De là il se rend à La Chaux-de-Fonds où, de 1864 à 1866, il enseigne à l'Ecole industrielle; simultanément il dirigeait des travaux hydrauliques sur l'Areuse.

Descendu des montagnes, François Borel s'installe à St-Aubin où, de 1866 à 1876, il est à la tête d'une fabrique de tubes en papier asphalté pour conduites d'eau potable. C'est de cette époque que datent les premiers essais dans la fabrication des câbles, coïncidant avec les premières expériences dans le domaine de l'électricité. Issu d'une de ces familles d'artisans du Jura, qui, par leurs recherches personnelles, leur goût de l'invention, ont développé l'horlogerie et la petite mécanique, François Borel est curieux d'idées nouvelles. Les possibilités merveilleuses de l'électricité lui apparaissent de bonne heure et il s'applique à résoudre les problèmes, qui dès lors commencent à se poser.



Le transport de l'énergie est un des plus essentiels. En l'étudiant, François Borel reconnaît bientôt les propriétés isolantes du papier imprégné de goudron et les utilise pour la fabrication des conduites électriques souterraines. Le premier procédé utilisé consistait à recouvrir une âme de cuivre d'une enveloppe isolante en ficelle asphaltée et ruban de papier goudronné. Un certain nombre de conducteurs ainsi préparés étaient câblés ensemble, puis recouverts de papier asphalté. Le tout était protégé par un ruban de fer ou de plomb enroulé en spirale. Pour mieux assurer l'étanchéité, les interstices sont garnis d'asphalte.

Ce premier câble souterrain attira l'attention des spécialistes et l'usine de St-Aubin reçut des commandes de différentes compagnies de chemins de fer d'Europe; elle expédie des câbles en Angleterre, en Allemagne, on en pose dans le tunnel du Brenner, en Suisse on les utilise dans les tunnels de Vauderens, de St-Maurice des Loges. Malgré le succès indiscutable, remporté par cette invention, la consommation n'est pas assez considérable pour faire vivre la jeune entreprise. En outre, à la longue, l'enveloppe asphaltée se révèle comme étant insuffisamment étanche, et ces diverses circonstances conduisent peu à peu à l'abandon de ce premier système.

En 1876, M. Borel rentre dans l'enseignement; il est nommé à l'Ecole secondaire de Grand-champ, près Cortaillod. Il n'abandonne pas pour cela les études qu'il a commencées et continue à s'occuper des câbles souterrains. Ses recherches l'amènent à la conviction que seul un revêtement en plomb conservera au papier imprégné ses propriétés isolantes. Ce fut le point de départ de son invention essentielle: *la presse à plomb*. La première fut construite en 1879 par les ateliers de la Coulouvrinière à Genève sur les plans de M. Borel qui s'était associé avec M. Berthoud, fabricant d'horlogerie à Cortaillod.

Cette fois, l'industrie des câbles souterrains était définitivement lancée. Toutes les presses à plomb construites depuis lors et tous les câbles souterrains posés dans le monde entier sont basés sur les principes découverts et formulés par François Borel. Dès 1881, l'exposition de Paris apporte à l'invention la consécration des savants et du public. Une presse à plomb y fonctionna à l'admiration des techniciens, et des câbles sous plomb alimentent les bougies Jablokoff qui illuminent les Champs Elysées.

Depuis lors, François Borel devenu directeur, puis, à partir de 1905, administrateur de la Société d'exploitation des câbles électriques de Cortaillod, s'est attaché à perfectionner et à améliorer son invention. Grâce à lui, les câbles sous plomb deviennent d'un emploi de plus en plus général et sont utilisés aussi bien pour les courants à haute tension que pour les lignes téléphoniques ou télégraphiques.

Parmi les installations équipées avec des câbles système Berthoud-Borel mentionnons en 1885 le premier câble concentrique, posé à Vienne. En 1887, c'est le premier réseau pour courant alternatif à haute tension (qui est posé à Vevey-Montreux. En 1890, la ville de Cologne vient chercher en Suisse les câbles à haute tension) dont elle a besoin pour équiper son réseau. Depuis lors, des câbles Système Berthoud-Borel ont été expédiés à peu près dans tous les pays d'Europe.

Si absorbantes que fussent les préoccupations causées par une industrie naissante elles ne pouvaient suffir à François Borel. Son esprit ne se confine pas dans un seul champ d'activité; toutes les questions qui touchent à l'électricité l'attirent, et ses recherches incessantes l'amènent à d'autres découvertes.

C'est ainsi qu'à côté de la presse à plomb il exposait, en 1881, un moteur à courant continu de son invention. En 1882, il lance la fabrication des condensateurs qui trouvent un emploi très étendu dans la téléphonie et télégraphie simultanées, d'après le système van Rysselberghe. A la même époque, il étudie pour l'éclairage de Lausanne un compteur à courant continu.

En 1887, la société électrique de Vevey-Montreux entreprend la distribution d'énergie par courant alternatif, mais cherche en vain un compteur satisfaisant. Elle pose le problème à M. François Borel, qui construit le premier compteur à champ tournant, devenu le prototype de tous les compteurs de ce genre actuellement en usage.

Pour reconnaître le progrès que ces inventions ont fait faire à l'industrie électrique, l'Uni-

versité de Zurich décerne, en 1883, à M. François Borel le titre de „docteur honoris causa“, et en 1911, l'Association suisse des électriciens le nomme membre d'honneur.

L'activité du savant ne suffit pas pour dépeindre le Dr. François Borel; tous ceux qui l'ont connu, qui ont eu l'honneur de travailler avec lui ou sous ses ordres, ont pu se rendre compte de ses hautes qualités morales. La modestie, la conscience dans le travail étaient parmi les plus marquantes. Jamais le défunt n'a recherché les honneurs, il ne brigua pas les postes en vue, mais par contre, il suffisait de faire appel à ses connaissances pour qu'il mit ses capacités au service de ceux qui lui demandaient conseil. Bienveillant avec ses inférieurs, il s'intéressait à leur sort et n'avait pas d'autre ambition que celle de mener à bien les recherches auxquelles il avait voué son existence.

Tous les travaux hydrauliques et électriques importants du canton de Neuchâtel ont profité des conseils dictés par son expérience. Sa pratique de professeur en faisait un expert apprécié dans les commissions d'enseignement à tous les degrés, et jusqu'à un âge avancé il fonctionnait comme expert aux examens de nos écoles techniques et de l'Université de Neuchâtel.

Les progrès de l'industrie et de la science sont si rapides que les jeunes générations oublient facilement ceux qui leur ont ouvert la voie. Il nous a donc paru utile de rappeler la mémoire du créateur d'une industrie importante. Tous ceux qui ont eu l'avantage de connaître le Dr. François Borel garderont un souvenir ému à cet homme modeste et bon, toujours prêt à accueillir aimablement les plus jeunes, à échanger avec eux des idées et à les diriger de ses conseils.

## Literatur. — Bibliographie.

**La télégraphie sans fil. (Ses applications en temps de paix et pendant la guerre)** par Julien Verdier, rédacteur à l'Administration centrale des P.T.T., secrétaire adjoint au Comité technique des P.T.T. Un volume in-8 raisin ( $25 \times 16$ ) de 412 pages, avec 70 figures, 58 photographies, 4 tableaux et 2 cartes; 1924, fr. (français) 35.—, Gauthier-Villars et Cie., éditeurs.

Ce livre intéressera l'amateur sans-filiste et le grand public. Son mérite est de donner non seulement l'explication et de faire connaître les applications de la science radioélectrique dans leur infinie variété mais aussi de signaler pour la première fois tous les services qu'elle a rendus pendant la guerre.

Il donne en outre la description complète de toutes les stations françaises de T.S.F. et expose l'organisation des réseaux radiotélégraphiques métropolitains, coloniaux et internationaux.

Il contient finalement le code de l'amateur: historique et dernière réglementation de la T.S.F. en France, décrets du 10 et de 16 novembre, décret du 24 novembre 1923 (postes radio-récepteurs et radio-émetteurs privés) liste des postes émetteurs autorisés, législation actuelle de la pose des antennes, réglementation internationale, conventions, etc.

**Eingegangene Werke (Besprechung vorbehalten): Die Materialprüfung der Isolierstoffe der Elektrotechnik.** Von Walter Demuth, Oberingenieur der Porzellanfabrik Hermsdorf unter Mitarbeit der Oberingenieure Hermann Franz und Kurt Bergk. Zweite Auflage, 250 Seiten, 132 Figuren, 8°. Verlag von Julius Springer, Berlin 1923. Preis geb. Fr. 18.—.

## Projets de normalisation et normalisations définitivement adoptées.

**Normes pour les papiers d'affaire.<sup>1)</sup>** A la suite des efforts du bureau de normalisation de la Société suisse de constructeurs de machines, l'administration fédérale des postes et l'administration des télégraphes, ainsi que plusieurs autres administrations ont adopté les formats proposés par le dit bureau de normalisation.

Pour orienter nos membres, nous reproduisons ici les instructions parues au No. 33 de la feuille officielle des postes et des télégraphes suisses.

„Considérée dans ses conséquences, l'unification des formats du papier vient sans doute au premier rang des efforts tentés de nos jours pour supprimer l'arbitraire et le remplacer par une uniformité

judicieusement comprise, tendant à un maximum de rendement en un minimum de temps et avec des moyens aussi restreints que possible. Si les avantages en sont peu appréciables sur une petite échelle, ils acquièrent, par contre, une importance pratique et économique si grande, lorsqu'une telle unification déploie ses effets sur toutes les relations épistolaires, le service postal, les arts graphiques, les industries pour installations de bureaux, les archives, les bibliothèques, etc. etc., que les administrations des postes et des télégraphes y trouvent motif, chacune dans leur sphère d'activité, à vouer toute leur attention à ce mouvement, afin d'en tirer le plus grand profit possible. A titre d'introduction générale, nous donnons ci-après un bref aperçu du déve-

<sup>1)</sup> Voir Bulletin 1919, page 184, et Bulletin 1920, pages 57 et 93.

# Papierformate

Normalienblatt Nr.

**VSM**  
Vorschlag

Seite 1

## Bisher



## Zukünftig

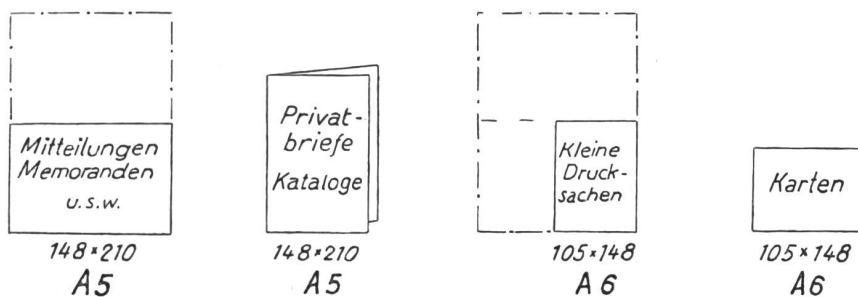
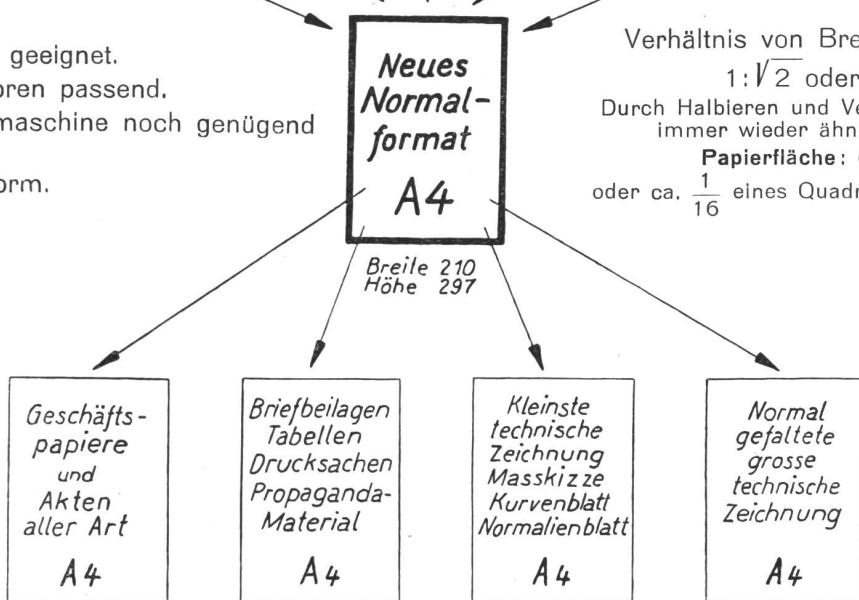
Für alle Zwecke geeignet.  
In alle Registratoren passend.  
Für die Schreibmaschine noch genügend breit.  
Von gefälliger Form.

Verhältnis von Breite zu Höhe =

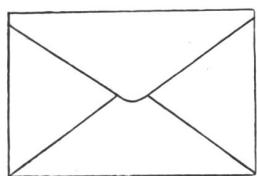
 $1:\sqrt{2}$  oder 1:1,41

Durch Halbieren und Verdoppeln entstehen immer wieder ähnliche Formate.

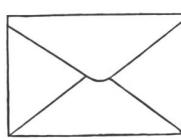
Papierfläche:  $623,7 \text{ cm}^2$   
oder ca.  $\frac{1}{16}$  eines Quadratmeters ( $625 \text{ cm}^2$ )



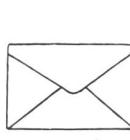
## Brief-Umschläge



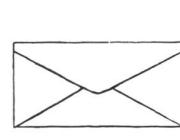
Format: C4



C5



C6

C 114 X 229  
Fenster-Umschlag  
Höhe wie C6, Länge wie C5

C 7

Inhalt: A 4, nicht gefaltet

A 4, einmal gefaltet  
oder A 5A 4, zweimal gefaltet  
oder A 6A 4, Höhe  
zweimal gefaltetA 6, einmal gefaltet  
oder A 7Kleinster zulässiger  
Brief-Umschlag

VSM-Normalienkommission

Änderungen der VSM-Normalienkommission hier einkleben

Firma: .....

Beschlossen:

Register Nr. ....

Ausgegeben :

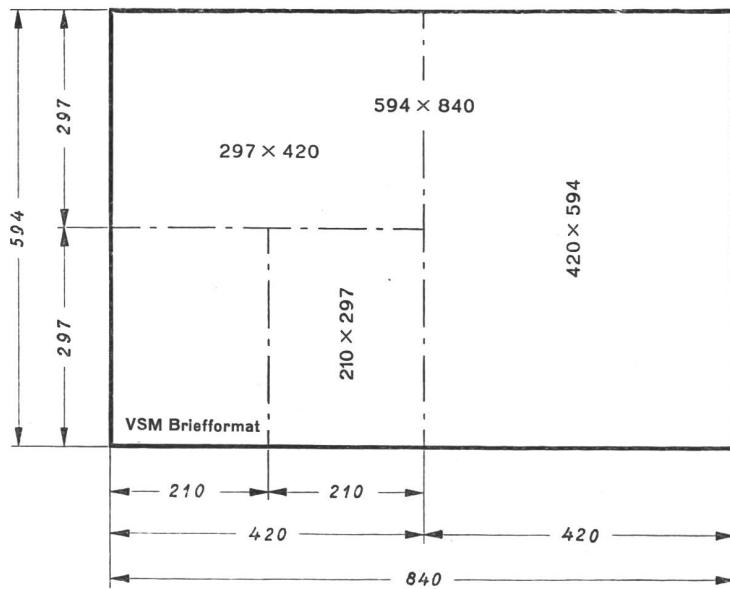
# Zeichnungen

## Formate

**VSM**  
**10310**

Seite 4

Masse mm, fertig beschnitten

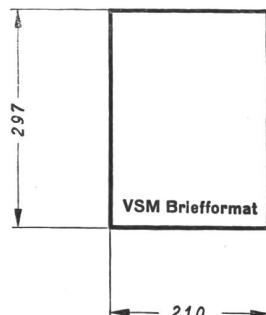
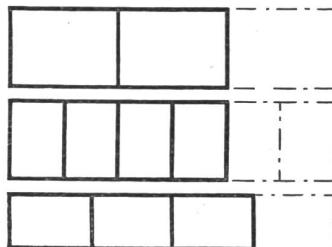


Konstruktions-Zeichnungen,  
Projekte, Pläne etc.

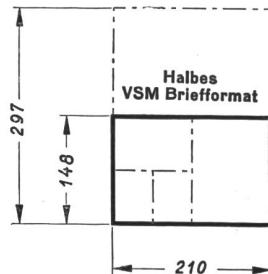
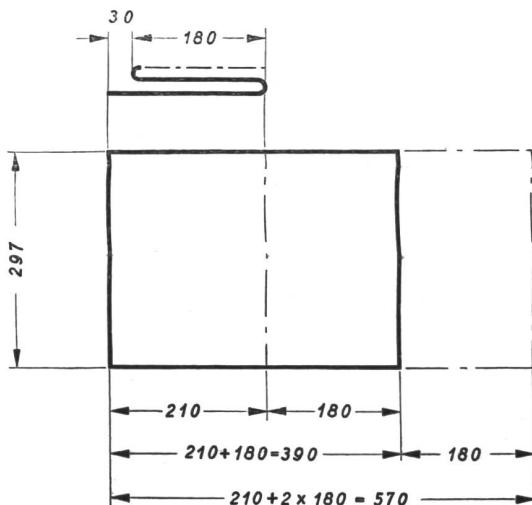
594 x 840  
420 x 594  
297 x 420  
210 x 297 (VSM Briefformat)

Ausnahmsweise:

840 x 1188

oder andere Vielfache und  
Aneinanderreihungen

Zeichnungen  
Massbilder  
Kurvenblätter  
Normalienblätter  
Formulare  
Briefe  
Akten



Halbes  
VSM  
Briefformat  
148 x 210  
105 x 148  
74 x 105  
52 x 74

Mitteilungen  
Formulare  
Karten usw.

VSM-Normalienkommission

Beschlossen: 6. Juli 1921

Ausgegeben: 15. Aug. 1921

Änderungen der VSM-Normalienkommission hier einkleben

Firma: .....

Register Nr. ....

# Papierformate

Normalienblatt Nr.

**VSM**  
**Vorschlag**

Seite 2

Masse mm

Benennung	Teilung (Falzung)	Reihe A Hauptreihe	Reihe B	Reihe C	Reihe D
Vierfachbogen	0	840 × 1188	1000 × 1414	917 × 1297	770 × 1090
Doppelbogen	1	594 × 840	707 × 1000	648 × 917	545 × 770
Bogen	2	420 × 594	500 × 707	458 × 648	385 × 545
Halbbogen	3	297 × 420	353 × 500	324 × 458	272 × 385
Viertelbogen	4	210 × 297	250 × 353	229 × 324	192 × 272
Achtelbogen	5	148 × 210	176 × 250	162 × 229	136 × 192
Halbblatt	6	105 × 148	125 × 176	114 × 162	96 × 136
Viertelblatt	7	74 × 105	88 × 125	81 × 114	68 × 96
Achtelblatt	8	52 × 74	62 × 88	57 × 81	48 × 68
	9	37 × 52	44 × 62		
	10	26 × 37	31 × 44		
	11	18 × 26	22 × 31		
	12	13 × 18	15 × 22		
	13	9 × 13	11 × 15		

Jedes Format einer Reihe entsteht aus dem vorhergehenden durch Halbieren in der Höhe (Teilen, Falzen) und ist ihm geometrisch ähnlich; das Seitenverhältnis ist für alle gleich, nämlich  $1 : \sqrt{2}$  ( $1 : \sqrt{2}$  = Seite zu Diagonale in einem Quadrat), denn nur bei diesem Seitenverhältnis wird die Ähnlichkeit beim Halbieren eingehalten.

**Reihe A ist die Hauptreihe.** Der Viertelbogen dieser Reihe, Format A4, ist ein allgemein geeignetes Geschäftsbrief- und Aktenformat, dem alle einschlägigen Schriftstücke, Drucksachen und gefalteten technischen Zeichnungen angepasst werden sollen und somit beigelegt werden können.

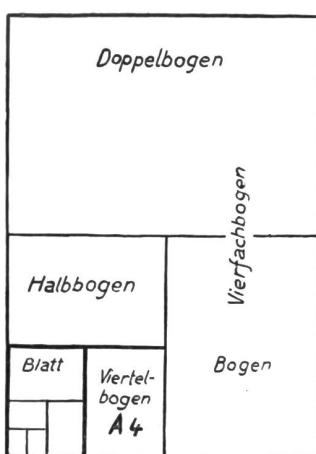
Der Vierfachbogen der Reihe A, Format A0, umfasst genau 1 m<sup>2</sup> Papierfläche.

Die Formate der Hauptreihe A sollen im Interesse der Einheitlichkeit stets bevorzugt werden. Formate der Neben-Reihen B, C und D sollen nur bei dringendem Bedarf gewählt werden.

Die Masszahlen der Tabelle gelten für die Fertigformate. Toleranzen sollen möglichst klein sein und nur nach unten gelegt werden, Die Rohformate sind je nach Bedarf und Verarbeitung entsprechend grösser.

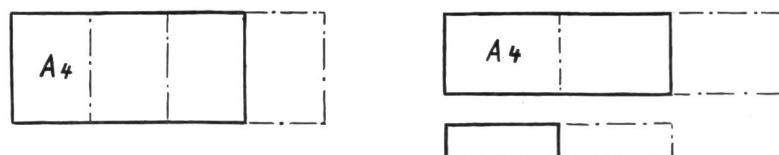
Die Formate für technische Zeichnungen aller Art sind bereits 1921 durch Normalienblatt VSM 10310 festgelegt worden, entsprechend der Hauptreihe A. Jenes Normalienblatt zeigt schon als Ziel die Übereinstimmung des Formats technischer Dokumente mit dem eines zweckmässigen Geschäftspapiers.

Die Anwendung der Formate für allerlei Zwecke des Geschäftsbetriebes ist im Vorschlag auf Seite 3 dargestellt, entsprechend der dringend wünschbaren Beschränkung auf Reihe A. Nur die dazugehörigen etwas grösseren Brief-Umschläge sind der Reihe C angepasst.



## Schmalformate

Abgeleitet durch andere Teilungen oder Aneinanderreihung der Normalformate.



Bezeichnung des Viertelbogens der Reihe A (Briefformat 210 × 297).

Format A4 VM

VSM-Normalienkommission	Aenderungen der VSM-Normalienkommission hier einkleben	Firma: .....
Beschlossen:		Register Nr. ....
Ausgegeben:		

# Papierformate

Anwendung der Formate

Feuille de normes

**VSM**  
**Vorschlag**

Seite 3

Masse mm

Reihe A	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
	840 X 1188	594 X 840	420 X 594	297 X 420	210 X 297	148 X 210	105 X 148	74 X 105	52 X 74	37 X 52	26 X 37	18 X 26	13 X 18	9 X 13
<b>Korrespondenz</b>														
Briefe														
Mitteilungen														
Akten														
Durchschlagpapiere														
Kohlenpapiere														
Notizblöcke														
<b>Drucksachen</b>														
Zeitschriften														
Kataloge														
Preislisten														
Broschüren														
Vorschriften														
Reklamesachen														
<b>Kaufm. Betriebe</b>														
Offerten														
Bestellungen														
Lieferscheine														
Rechnungen														
Quittungen														
<b>Techn. Betriebe</b>														
Zeichnungen														
Maßskizzen														
Normalienblätter														
Kurvenblätter														
Kostenvoranschläge														
<b>Werkstatt-Betriebe</b>														
Betriebsformulare														
Vorschriften														
<b>Versand</b>														
Paketadressen														
Klebmarken														
Anhängezettel														

Reihe C	C4	C5	C6	C7	C	C	
	229 X 324	162 X 229	114 X 162	81 X 114	114 X 229	114 X 324	
Brill-Umschläge							
Schnellhefter							
Aktenmappen							

VSM-Normalienkommission	Aenderungen der VSM-Normalienkommission hier einkleben	Register Nr. ....
Beschlossen:		Firma: .....
Ausgegeben:		

joppement historique de ce mouvement d'unification, de son principe scientifique et de la nécessité pratique d'arriver à la normalisation des formats du papier.

## I.

De même que d'importantes économies ont pu être réalisées par suite de l'unification introduite dans l'industrie des machines et dans d'autres domaines de production, — unification qui réduit à quelques douzaines seulement les centaines de modèles et de formes dont on avait besoin auparavant, — de même aussi, une forte diminution de dépenses a pu être obtenue par la réduction du nombre des formats, des sortes de papier, etc., et grâce aux procédés de normalisation appliqués dans la fabrication du papier, dans les arts graphiques, dans l'industrie du livre, etc. La notion d'après laquelle un format-type doit être tel que le rapport entre la longueur et la largeur reste constamment le même, que l'on double la feuille ou qu'on la partage en deux, a été déjà formulée au dix-huitième siècle. C'est le rapport de la diagonale au côté du carré, soit, mathématiquement exprimé,

$$1 : \sqrt{2} = 1 : 1,414$$

ou en nombres ronds 5 : 7. L'idée fut reprise en 1911 par „l'Institut international pour l'organisation du travail intellectuel“; l'unification des formats en reçut une impulsion nouvelle, notamment aussi parce que le professeur Wilhelm Ostwald, de l'Université de Leipzig, détermina le format dit universel. C'est ce format qu'on exigea pour tous les imprimés distribués dans l'enceinte de l'Exposition nationale suisse de 1914, et pour tous les imprimés traitant d'objets connexes à cette exposition. Si les formats universels qu'avait créés Ostwald, en prenant le centimètre pour base de calcul des côtés du carré, n'ont pas obtenu un succès durable, il faut surtout en rechercher la cause, d'une part, dans le fait que la feuille-type avait pour dimensions 22,6 × 32,0 cm, et, d'autre part, dans le trop grand intervalle existant entre deux formats.

Il fallut la guerre et la période d'après-guerre, avec leurs conséquences, telles que la pénurie de matières brutes, le rendrissement général, etc., pour imprimer à tout ce mouvement une forte et nouvelle impulsion. En Suisse, le bureau de normalisation de la Société suisse des constructeurs de machines (VSM) à Baden (Arg.), entreprit l'étude approfondie de toute cette question. Grâce à une entente avec les commissions de normalisation d'autres pays et par suite de l'application de la formule

$$1 : \sqrt{2},$$

on aboutit à l'établissement d'une série-type servant de base à la normalisation des formats, ainsi qu'à la formation de trois séries complémentaires que l'on obtint en insérant les moyennes géométriques entre les termes de la série-type (voir le tableau ci-joint). Le type de départ ou fondamental représente le format 84,0 × 118,8 cm et mesure 1 m<sup>2</sup>. En pliant en deux, quatre, huit, etc., la plus grande feuille d'une série, on obtient les différents formats de cette série. Le format

fondamental de la série-type A, plié en quatre forme la feuille-type (21,0 × 29,7 cm), laquelle remplace les formats in-quarto et in-folio. La série-type doit être préférée à la première série et celle-ci à la deuxième et à la troisième séries intercalées. On utilisera, en premier lieu, comme formats-enveloppes et formats bruts, les formats des séries établies.

## II.

La dimension de la *feuille-type de la lettre* — qui a la plus grande diffusion dans le commerce, — de 21,0 × 29,7 cm (format A 4), peut être considérée, du point de vue des autorités et des administrations, comme répondant parfaitement au but; ce format correspond, dans le sens de la largeur, aussi bien à l'in-quarto français 21 × 27 cm; in-quarto allemand = 22 × 28 cm) qu'au format in-folio 21 × 33 cm), et tient, dans le sens de la longueur, un juste milieu entre ces deux formats. La longueur de 29,7 cm permet aussi de placer sans difficulté les nouvelles feuilles de lettres dans les classeurs. La qualité existant entre les formats in-quarto et in-folio a toujours été fâcheuse et leur unification, qui a pour conséquence de supprimer le format in-folio, offre de tels avantages que la normalisation s'en trouve justifiée pour cette seule raison. Tandis qu'il a une superficie à peine plus grande que l'in-quarto, format normal permet de réaliser une économie de 11% sur le format in-folio et même de 23% sur le format très employé de 22,5 × 36, et de 25% en nombre rond en ce qui concerne les chemises pour dossiers, etc. Il n'est pas à craindre que l'on emploie davantage de feuilles de papier, par suite de la réduction du format, car on peut mieux tirer profit d'un format plus petit. On peut prévoir que pareille économie d'espace aura aussi une influence innovatrice sur le développement de l'industrie pour installations de bureaux, des archives, des bibliothèques, etc.

Le format 6 de la série C (11,4 × 16,2 cm) entre le premier en considération comme *enveloppe normale de lettre*.

En ce qui concerne la poste, la standardisation des formats, notamment de celui des papiers à lettres et des enveloppes correspondantes, revêt une importance particulière. En effet, plus les autorités, les administrations et les particuliers se serviront des nouveaux formats-types, plus aussi les petites correspondances se réduiront à deux formats: à 10,5 × 14,8 cm pour les papiers d'affaires pliés, et à 11,4 × 16,2 cm pour les enveloppes. L'importance de cette simplification est telle pour le service de l'expédition des lettres, et en particulier pour le timbrage à la machine et le tri des correspondances, qu'elle se passe de plus amples commentaires.

## III.

Voilà brièvement sur quelles bases, il y a plus d'une année<sup>2)</sup>, à l'occasion de réimpressions, l'administration suisse des postes et des télégraphes a, la première, entrepris l'uniformisation des formats de nombreux imprimés, enveloppes,

<sup>2)</sup> Première publication sur format normalisé: La distribution postale le dimanche, août 1921 (format A 5).

dessins, schémas, formules, etc. Les expériences qui ont été faites dans ce domaine ont donné toute satisfaction, au double point de vue pratique et économique. Elles seront plus concluantes encore, lorsque la normalisation aura été appliquée à toutes les matières entrant dans la composition, des papiers, aux couleurs et aux poids de ces derniers.

Nous invitons tous les offices administratifs et les offices d'exploitation les plus importantes à vouer à cette question un intérêt suivi et, le cas échéant, à donner les éclaircissements voulus aux autorités, aux autres administrations et aux particuliers. Pour autant que la chose est possible, les Directions d'arrondissement des postes et des télégraphes, les bureaux de poste, de télégraphe et de téléphone sont tenus de ne plus passer de commandes du ressort de leur compétence, que pour des grandeurs normales de format. Par contre, il faudra dorénavant faire venir exclusivement du Magasin central, à Berne, le *papier-reproduction* et le *papier-décalque* (2 sortes de chaque catégorie: mince et épais) de format normal A 4 (210 × 297 mm), le *papier-minute bleu-mêlé* (avec lignes horizontales distantes de 1 mm et quadrillé à 5 mm de côté) et le *papier à lettre blanc* (avec lignes horizontales distantes de 9 mm et quadrillé à 4 mm de côté, de format double A 3 (297 × 420 mm), de même que le papier à lettres blanc, quadrillé à 4 mm de côté, de format double A 2 (420 × 594 mm).

En particulier, tous ceux qui s'occupent de l'établissement de projets de formules ont l'obli-

gation de s'en tenir au format normal. Il faut en tout cas donner la préférence à la *série principale A*, à laquelle appartient la feuille-type de lettre, notamment lorsqu'il s'agit de formules devant être expédiées par la poste. On ne fera qu'exceptionnellement usage des formats de la série B qui sont en proportion géométrique avec la série A. Les séries C et D doivent, au contraire, être utilisées surtout pour les enveloppes de lettres, les chemises pour dossiers, etc. D'autres instructions concernant l'unification des textes imprimés et spécialement l'espacement des lignes verticales et horizontales, seront publiées dans le Bulletin des P.T.T. au fur et à mesure de l'adaptation progressive de cette innovation, etc. etc.

La *série A* est également prescrite pour les dessins techniques de toute nature.

La série A est également prescrite pour les dessins techniques de toute nature."

Une feuille indiquant les formats normaux est jointe au présent Bulletin.

Les formats proposés par le bureau de normalisation, qui sont sur le point de devenir d'un usage général, diffèrent des formats exigés par l'ordonnance fédérale du 4 août 1914 pour les demandes d'autorisation de nouvelles installations électriques. Bien que la dite ordonnance soit toujours en vigueur, l'inspecteur des installations à fort courant peut accepter aussi des demandes faites sur des papiers du nouveaux format.

## Communications des organes de l'Association.

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, *des communiques officiels du Secrétariat général de l'A.S.E. et de l'U.C.S.*

**Conditions techniques pour la fourniture des lampes à incandescence à remplissage de gaz établies par la section des achats de l'union des centrales suisses d'électricité.**

### § 1.

Les présentes conditions techniques sont applicables à toutes les fournitures comprenant au moins 25 lampes du même type.

Elles ne s'appliquent pas aux lampes de moins de 100 ou plus de 250 volts et seulement aux types de lampes énumérés au tableau du § 7. Elles ne s'appliquent pas non plus aux lampes dépolies ou colorées.

### § 2.

Les lampes de 40 à 100 watts devront atteindre une durée efficace (§ 8) de 600 heures au moins et les lampes de plus de 100 watts une durée efficace de 800 heures.

### § 3.

Les lampes sont classées d'après leur consommation en watts.

### § 4.

Les lampes doivent porter sur le socle ou sur le verre, en caractères indélébiles, les inscriptions suivantes:

- 1<sup>o</sup> la marque de fabrique,
- 2<sup>o</sup> la tension d'estampillage c'est-à-dire la tension pour laquelle elle a été fabriquée,
- 3<sup>o</sup> le nombre de watts absorbés,
- 4<sup>o</sup> la marque de l'union des centrales suisses d'électricité (U.C.S. ou V.S.E.)
- 5<sup>o</sup> si l'acheteur le désire, la désignation de la centrale revendant la lampe.

La tension indiquée sur la lampe est désignée comme tension d'estampillage.

Le mot „watt“ doit figurer après le chiffre indiquant la consommation. Le mot „volts“ ne doit pas figurer.

Ne seront admises à l'essai que les lampes qui portent les quatre premières inscriptions ci-dessus énumérées. Les acheteurs feront bien de refuser celles qui ne portent pas ces inscriptions ou qui ne les portent pas toutes.

### § 5.

Les matières employées pour la confection des lampes devront être de qualité irréprochable.

Les lampes ne devront présenter aucun défaut de fabrication. Les ampoules seront claires, sans tache et parfaitement symétriques. Les axes de la lampe et du socle coïncideront parfaitement et les soudures seront faites avec soin et sans acide.

### § 6.

L'essai des lampes au point de vue consommation et intensité lumineuse aura lieu à la tension d'estampillage. On désignera comme intensité lumineuse l'intensité moyenne sphérique mesurée en bougies Hefner au moyen d'un photomètre du type Ulbricht.

### § 7.

La consommation et l'intensité lumineuse des lampes devront satisfaire aux conditions suivantes:

a) La consommation en watts constatée ne devra pas s'écarte de plus de  $\pm 6\%$  de la consommation normale indiquée sur la lampe.

b) La consommation spécifique (watts par bougie) résultant de l'intensité lumineuse et de la consommation effective mesurées, ne devra en aucun cas dépasser les chiffres indiqués au tableau ci-dessous.

Lampe "watts"	Consommation spécifique maximum (watts par bougie Hefner) pour les tensions de		
	100—130 V	131—165 V	166—250 V
40	1,41	1,55	—
60	1,22	1,33	—
75	1,13	1,23	1,40
100	1,05	1,13	1,27
150	0,94	1,00	1,11
200	0,88	0,93	1,02
300	0,82	0,85	0,92
500	0,75	0,78	0,83
750	0,70	0,73	0,78

### § 8.

On considérera comme "durée efficace" le temps au bout duquel la lampe soumise à la tension d'estampillage d'une manière continue aura subi dans son intensité lumineuse une diminution de 20% par rapport à l'intensité lumineuse initiale. Pour une lampe qui devient inutilisable avant que la diminution de l'intensité lumineuse n'ait atteint cette limite, la durée efficace est égale à la durée constatée.

Pendant l'essai de durée, la tension effective aux bornes de la lampe ne devra pas s'écarte de plus de  $\pm 2\%$  de la tension d'estampillage.

Pour l'essai de durée on n'emploira que des lampes répondant aux conditions indiquées au § 7 et l'on choisira de préférence celles dont la consommation totale et la consommation spécifique se rapprochent le plus de la valeur normale.

### § 9.

Un essai de durée n'est entrepris que sur demande expresse de l'acheteur des lampes. Il devra porter sur au moins 10 lampes du même type d'un même envoi.

L'essai de consommation totale et de consommation spécifique sera effectué sur 5% des lampes d'un envoi et au moins sur 10 lampes de chaque type.

Les lampes déteriorées au déballage ou pendant l'essai n'entrent pas en ligne de compte.

### § 10.

Un envoi de lampes peut être refusé:

1<sup>o</sup> lorsque plus de 40% des lampes soumises à l'essai de durée n'ont pas atteint la limite de 800 (600) heures,

2<sup>o</sup> dans les 30 jours à dater de l'arrivée des lampes à la station d'essai des matériaux de l'association suisse des électriciens, si plus de 20% des lampes essayées ne répondent pas aux conditions convenues au point de vue consommation totale, consommation spécifique ou au point de vue de la bonne exécution.

Si le refus des lampes est motivé par une durée efficace insuffisante les frais occasionnés par l'essai de durée seront supportés par le fournisseur des lampes.

Les lampes d'un envoi mises en service avant la fin des essais se rapportant aux lampes de cet envoi, ne pourront pas être refusées. Les lampes essayées et n'ayant pas donné satisfaction peuvent être rendues.

### § 11.

Les essais auront lieu à la station d'essai de matériaux de l'association suisse des électriciens à Zurich. Les lampes à essayer doivent lui être envoyées aussitôt après réception.

### § 12.

La station d'essai établit des procès-verbaux de tous les essais de lampes. Ces procès-verbaux sont à l'avance reconnus par l'acheteur et par le vendeur comme faisant foi dans tous les cas de contestation.

Les réclamations éventuelles sont à présenter par l'acheteur lui-même.

### Remarques.

Les conditions ci-dessus sont analogues à celles établies en 1912 pour les lampes ordinaires à ampoule vide et filament métallique. Elles ont été rédigées par la station d'essai des matériaux de l'A.S.E. et la section des achats de l'U.C.S.; les fabriques de lampes à incandescence en ont toutes eu connaissance et se sont déclarées d'accord.

Les "conditions techniques" sont faciles à remplir par les fabricants sérieux, mais sont cependant suffisantes pour garantir les acheteurs contre les fournisseurs peu scrupuleux.

A l'encontre de ce qui a lieu pour les lampes ordinaires, les lampes à remplissage de gaz sont calibrées suivant la consommation et non pas suivant leur intensité lumineuse. Bien que l'on rencontre dans le commerce parfois aussi des lampes à 25 watts, notre échelle ne commence qu'avec la lampe à 40 watts. Les lampes de 40 et 60 watts et, à plus forte raison, celles de 25 watts, sont, d'une manière générale, peu avanta-

geuses; elles consomment, à égalité d'intensité lumineuse, plus d'énergie que les lampes ordinaires à ampoules vides. Leur seul avantage réside dans l'éclat et la blancheur de la lumière. Notre échelle des lampes s'arrête au type de 750 watts; les types plus forts s'emploient en qualités moins bonnes et sont d'un prix assez élevé pour justifier des conventions spéciales entre acheteur et vendeur.

En raison de la disposition généralement adoptée pour le filament, on a basé les conditions non pas sur l'intensité moyenne lumineuse horizontale, mais sur l'intensité moyenne sphérique. La consommation d'une lampe ne doit s'écarte de plus de  $\pm 6\%$  de la consommation normale indiquée sur la lampe. D'autre part, la consommation spécifique (basée sur l'intensité lumineuse moyenne sphérique) ne doit pas dépasser les valeurs maximums énumérées au tableau de l'art. 7. Pour établir ce tableau, on est parti des considérations suivantes:

La section du filament dépend de l'intensité du courant qui le parcourt. Une lampe de 100 watts sous 110 volts, par exemple, contient un filament du même diamètre qu'une lampe de 200 watts destinée à fonctionner sous 220 volts. Pour des raisons de solidité, l'intensité spécifique admissible (intensité par  $\text{mm}^2$ ) croît avec le diamètre du fil. La consommation spécifique, de son côté, diminue avec l'intensité spécifique admissible suivant une courbe qui est différente pour les lampes de 110 volts de celle se rapportant aux lampes de 150 volts et de celle se rapportant aux lampes de 220 volts. Pour bien faire, il aurait fallu figurer pour chaque tension une autre colonne de consommations spécifiques maximales, mais pour simplifier les prescriptions, nous n'avons dressé une colonne des consommations maximales que pour trois voltages seulement.

Il est probable qu'à l'avenir on tendra à augmenter l'intensité spécifique, afin de diminuer la consommation spécifique, quitte à se contenter éventuellement d'une durée moindre des lampes. Le terme de "durée efficace" et sa définition se trouvait déjà dans les "conditions techniques" pour les lampes ordinaires. La durée efficace, exigée pour les lampes ordinaires à filament métallique, est de 1000 h; pour les lampes à remplissage de gaz, elle est de 800 h pour les types de plus de 100 watts, et de 600 h pour les lampes de 100 watts et moins.

Les autres "conditions techniques" concernent le mode de procéder pour les essais et se rapprochent des conditions en vigueur pour les lampes ordinaires.

**L'utilisation de l'énergie électrique.** Pendant les semaines écoulées, tant d'appréciations injustifiées ont circulé dans les journaux de la Suisse allemande au sujet de la politique des centrales suisses d'électricité, que le comité de l'U. C. S. nous a chargé de faire paraître dans la "Nouvelle Gazette de Zurich" un court exposé de la situation des centrales suisses en ce qui concerne les projets de construction de nouvelles usines et la meilleure utilisation de l'énergie aujourd'hui disponible.

Les conseils qu'on adresse au centrales diffèrent du tout au tout suivant le point de vue du critiqueur. Les consommateurs d'énergie, et particulièrement les consommateurs de grandes quantités d'énergie, cherchent tous les moyens pour faire baisser leur prix d'achat. Les uns s'imaginent que l'on y parviendrait en défendant ou en restreignant l'exportation, d'autres pensent qu'on atteindrait le but en vendant beaucoup plus d'énergie pour les applications thermiques, ce qui aurait aussi pour conséquence la construction de nouvelles usines. De ce dernier avis sont ceux qui ont intérêt à toutes les électrifications, c'est-à-dire tous les entrepreneurs: celui qui construit des murs de soutènement, celui qui se charge des travaux hydrauliques comme celui qui n'entreprend que de petites installations électriques; les constructeurs de puissantes turbines et dynamos comme les fabricants des plus modestes appareils électriques. Leur nombre est grand et de même leur influence. Tous les arguments sont bien accueillis s'ils peuvent conduire au but poursuivi. On prétend remplacer tout le charbon par de l'énergie électrique, dans l'intérêt général naturellement, et pour fortifier la sainte indépendance au nom de laquelle on entend exprimer tant d'avis contraires.

Une autre catégorie d'intéressés pense à ses capitaux et aux investigations des cantons et des communes. La série des obligations d'entreprises de transport et d'hôtels qui restent sans revenus leur paraît suffisamment longue et ils ne sont pas fâchés de voir les bénéfices des entreprises électriques communales soulager un peu les contribuables.

Au milieu de ces tendances contradictoires à quel point de vue le directeur d'une centrale doit-il se placer? Comme technicien il aime construire de nouvelles usines, les électrifications diverses lui sont sympathiques; comme administrateur d'une fortune qui n'est pas la sienne, il ne lui est pas permis de perdre de vue la question d'économie.

Les recettes d'une centrale, qui vend l'énergie en détail, se décomposent en recettes provenant du courant d'éclairage, rapportant en moyenne 50 à 60 centimes par kWh, en recettes dues aux applications mécaniques et aux applications ménagères pour lesquelles le prix de vente varie entre 8 et 15 cts., et en recettes fournies par les applications de l'électricité au chauffage pour lesquelles les centrales facturent de 3 à 6 cts. par kWh.

A défaut de renseignements précis, on peut estimer que sur le total des kWh vendus

$\frac{1}{10}$  servent à l'éclairage et fournissent le 42% des recettes totales;

$\frac{6}{10}$  servent aux applications mécaniques et ménagères et fournissent le 50% des recettes;

$\frac{3}{10}$  servent au chauffage en grand et fournissent le 8% des recettes.

Le prix que les centrales peuvent obtenir pour l'énergie électrique, servant aux applications ménagères et à la production de force motrice, est à peu près égal au prix de vente moyen que les centrales doivent obtenir pour pouvoir réaliser un bénéfice modeste.

L'énergie vendue pour l'éclairage est celle qui rapporte le plus; elle ne peut être augmentée

artificiellement et ne croîtra que très lentement, c'est-à-dire environ proportionnellement au nombre d'habitants. La quantité d'énergie vendue pour produire de la force motrice est essentiellement dépendante de la marche de nos industries; il est impossible de prévoir son développement. L'énergie servant au chauffage, se vend à des *prix qui sont bien en-dessous du prix de revient moyen*, et c'est cependant cette application du courant électrique au chauffage que l'on voudrait généraliser. Il y a là un danger évident. Fournir de l'énergie électrique à un prix très inférieur au prix de revient moyen ne se justifie que lorsqu'il s'agit d'utiliser mieux les installations existantes, et lorsqu'il est impossible de trouver un débouché plus profitable. Construire de nouvelles usines et renforcer des réseaux en vue de l'emploi de l'énergie au chauffage seul serait une très grande faute. Chaque directeur de centrale sait que la construction d'une nouvelle usine a sur son bilan, pour longtemps, une influence très défavorable et qu'il faut souvent de longues années avant que l'utilisation de la nouvelle usine soit suffisante pour compenser les charges qu'elle a entraînées.

Nous avons déjà eu l'occasion de démontrer qu'il ne saurait être question de remplacer complètement la houille noire par la houille blanche. Un kWh est l'équivalent de 1 à 2 kg de houille lorsqu'on envisage la production de force motrice; mais un kWh ne remplace que  $\frac{1}{6}$  à  $\frac{1}{5}$  de kg de houille lorsqu'il s'agit de chauffage. Les ingénieurs électriques dirigeant les centrales, tout en étant très enclins à toutes les électrifications, sont obligés constamment de se demander dans quelle mesure il leur est permis de s'approcher de l'idéal d'une électrification complète sans commettre une grave erreur au point de vue économique. Les plus prudents d'entre eux n'ont même pas de regret à constater que les dépenses qu'entraînent l'application de l'énergie électrique au chauffage sont assez élevées et empêchent que cette application ne continue à faire des progrès aussi rapides que pendant la guerre. Tous ceux qui s'intéressent à l'alimentation de la Suisse en énergie électrique savent qu'il y a 5 ans on croyait se trouver devant une période de manque d'énergie. L'industrie travaillait en plein, les centrales étaient habituées à voir les débouchés augmenter considérablement d'année en année et l'on déterminait les besoins futurs en comptant que ces augmentations ne s'arrêteraient jamais. Les mesures de restrictions, qui en réalité n'étaient dues qu'au fait qu'on ne voulait pas, pour ménager les réserves de charbons avoir recours aux machines thermiques, ont contribué à faire croire à un manque considérable d'énergie et l'on a oublié dans la suite qu'avec le retour de la paix et des conditions normales ces réserves pourraient, en temps de sécheresse, jouer à nouveau leur rôle normal. Nous constatons aujourd'hui l'effet d'un progrès trop rapide dans la construction de centrales hydroélectriques. Il y a des centrales, construites sans débouché assuré, dont la situation, momentanément pénible, rappelle les électriques à la prudence.

Il nous reste à dire quelques mots sur l'exportation de l'énergie. Pour en juger il convient de se rendre compte que les besoins de la Suisse

sont à peu près constants d'un bout de l'année à l'autre; ils n'augmentent que de 15 à 20 % en hiver, alors que l'énergie fournie par nos cours d'eau est un minimum en hiver et varie, non seulement d'une saison à l'autre, mais aussi d'une année à l'autre dans des proportions considérables. Les centrales existantes peuvent fournir dans une année de précipitations abondantes au moins 400 millions de kWh de plus que dans une année de sécheresse comme l'année 1921. Bien que la vente des excédents d'énergie, si extra-ordinairement variables, ne puisse produire beaucoup, il est cependant naturel que les centrales fassent leur possible pour en tirer parti. Cet excédent d'énergie est offert aux industriels suisses à des prix très bas; ils en utilisent une partie mais une autre partie ne trouve d'emploi qu'à l'étranger. Le prix obtenable est naturellement très bas parce qu'à ces livraisons s'attachent des conditions gênantes. L'acheteur étranger ne peut compter sur elles en tous temps et doit tenir ses machines thermiques toujours prêtes à y suppléer. L'acheteur étranger achète, chose qu'on oublie souvent, l'énergie suisse sous une tension très élevée, 40 000 à 120 000 volts, et non pas sous la tension d'utilisation de 120 à 380 volts. Or, une centrale qui vend le courant à très haute tension pour 2 à 4 cts. le kWh, est obligée de demander deux à 4 fois plus quand elle vend au détail. *La transformation et la distribution de l'énergie coûtent beaucoup plus que la production proprement dite.*

Les étrangers qui nous achètent de l'énergie sont eux-mêmes producteurs et distributeurs d'énergie et produisent la majeure partie de leur courant dans des centrales thermiques en ne dépensant pas plus d'un kg de houille par kWh. Ils n'achètent de l'énergie électrique suisse qu'à condition d'y trouver un avantage et les prix qu'ils nous offrent sont d'autant plus bas qu'ils sont grévés encore des frais de transport de la frontière jusqu'au lieu d'utilisation. Le prix que l'exportateur suisse peut obtenir est donc très bas et on peut le croire quand il affirme qu'il serait heureux de pouvoir placer en Suisse tous les excédents, en quantité si variable, dont il exporte aujourd'hui une fraction. Malheureusement le consommateur suisse n'est pas du tout disposé à souscrire aux conditions que l'acheteur étranger accepte. Non seulement il n'achète pas les mêmes quantités, mais il voudrait encore qu'on les lui offre sous des tensions plus basses et n'accepte que difficilement l'idée que la centrale puisse restreindre ou interrompre la fourniture d'un jour à l'autre. Il n'est donc pas juste de comparer les prix pour l'énergie d'exportation avec les prix appliqués aux fournitures régulières.

Il est vrai que l'étranger nous achète aujourd'hui non seulement de l'énergie d'été mais aussi de l'énergie constante à un prix relativement bas. Cela est dû à l'adondance momentanée d'énergie et à la marche peu satisfaisante de notre industrie. La situation changera aussitôt que les débouchés de l'intérieur se seront développés normalement. Il est totalement faux que l'exportation d'énergie soit très nuisible à nos industries; cette énergie est achetée par les centrales étrangères qui ne modifient pas leurs prix de vente aux industriels parce qu'ils font momentanément sur leur prix de revient une économie qui se chiffre par une

fraction de centime par kWh. Il est également injuste et faux de prétendre que notre industrie souffre des prix élevés que leur demandent les centrales. Pour l'immense majorité des industriels la dépense pour l'énergie est moins de 5 % de leurs dépenses totales. Il est naturel qu'ils voient d'un bon œil toute réduction de prix, mais il est ridicule de prétendre qu'une petite réduction sur une dépense aussi insignifiante pourrait leur rendre leur prospérité.

Tout ce que nous venons de dire, les industriels le savent très bien, mais cela n'empêche pas que certains voudraient, se basant sur l'art. 8 de la loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques, entraver l'exportation avec l'arrière-pensée d'obliger les centrales à baisser leurs prix. Leur calcul est faux et ne donnera jamais le résultat espéré. En empêchant les centrales d'utiliser leurs excédents ils ne font qu'éloigner le moment où elles pourraient diminuer les prix appliqués aux consommateurs suisses. Les grands consommateurs et le public en général oublient aussi que les centrales d'électricité sont, dans leur immense majorité, des entreprises d'Etats ou de Communes. Si leurs recettes flétrissaient, les recettes communales et cantonales diminueraient et les contributions augmenteraient d'autant. Nous ne pensons pas que cette perspective serait pour plaisir à nos concitoyens.

Avec les prix actuels les industriels paient leur énergie encore sensiblement moins qu'ils n'auraient à payer en la produisant eux-mêmes au moyen de charbon ou d'huile lourde. On a prétendu, dans la „Nouvelle Gazette de Zurich“, qu'en Angleterre un industriel pouvait produire l'énergie moyennant 4 cts. par kWh. Cela peut être vrai s'il s'agit d'un établissement important avec une usine génératrice bien utilisée. Mais si le même industriel se trouvait en Suisse et dans l'obligation de payer le charbon au prix suisse, son prix de revient s'élèverait aussitôt à 10 cts., alors que nos centrales suisses la lui offrent pour 8 cts. Nos forces motrices hydrauliques sont une fortune, sans doute, mais pas un trésor inépuisable, comme beaucoup se l'imaginent, et pour en utiliser l'énergie, il faut immobiliser des capitaux bien supérieurs à ceux qu'exigent les centrales thermiques. Une mine de houille ou de pétrole bien située serait plus précieuse encore et, si nous en disposions, l'utilisation de nos cours d'eaux n'aurait jamais pris l'extension que nous lui voyons. O. Gt.

**Séance du Comité U.C.S.** Dans sa séance du 23 janvier 1924 le comité a discuté la proposition de l'A.S.E. concernant la modification de la convention entre l'A.S.E. et l'U.C.S. M. le Dr. Fehr a été chargé de rédiger un texte qui répondrait, mieux encore que celui proposé, au désir du comité d'avoir le secrétariat économique sous ses ordres directs.

A propos du *défend entre l'A.E.G. et la fabrique de lampes de Bâle* le secrétariat économique a été prié de demander aux fabricants, ne possédant pas de licence du brevet No. 54036, qu'ils veuillent bien déclarer explicitement qu'ils

sont prêts à garantir les centrales et leurs clients contre toutes les suites de revendications éventuelles de la part de l'A.E.G. Le secrétariat se fera aussi donner, par un expert, un rapport sur les conséquences possibles du jugement du tribunal fédéral.

Le secrétariat économique a été autorisé à préparer, suivant le plan soumis par lui, une convention avec un fournisseur pour la livraison aux centrales de l'huile pour transformateurs et interrupteurs. Cette convention permettra aux petites centrales de se procurer de l'huile de qualité irréprochable à des conditions raisonnables.

Le secrétariat économique a soumis au comité un projet de circulaire à adresser aux principales associations industrielles afin de se rendre compte de la quantité d'énergie qui pourrait être vendue en Suisse aux conditions réalisées dans les marchés d'exportation.

**„World Power Conference“ 1924 à Londres.** A l'occasion de l'exposition de l'empire britannique qui s'ouvre à Londres, en avril, pour durer jusqu'au mois d'octobre, un congrès dit „World Power Conference“ aura lieu à Londres du 30 juin au 12 juillet. Seront représentés:

L'Angleterre	L'Espagne	L'Italie
L'Australie	Les Etats Unis	La Norvège
L'Autriche	La Finlande	La Pologne
La Belgique	La France	La Roumanie
Le Canada	La Grèce	La Russie
La Tchécoslovaquie	La Hollande	La Suède
Le Danemark	Les Indes brit.	La Suisse

et éventuellement d'autres pays encore.

La conférence s'intéresse à toutes les sources d'énergie et son programme comprend les divisions suivantes:

- I. Sources d'énergie,
- II. Moyens de produire l'énergie,
- III. Moyens de transmettre et de distribuer l'énergie,
- IV. Moyens d'utiliser l'énergie,
- V. Questions générales d'ordre économique, financier et juridique.

Comme base de discussion serviront les rapports présentés par les différents comités nationaux. Ces rapports seront imprimés et remis aux participants avant la conférence. Avant l'envoi des rapports à Londres, ils seront discutés par le Comité national. Nos membres qui désirent participer à la conférence sont invités à s'adresser au Comité national qui transmettra leur demande au comité d'organisation. Le prix de l'inscription est de 2 £.

L'A.S.E. et l'U.C.S. ont pris l'initiative de constituer le Comité national suisse qui représentera les autorités et associations suivantes:

Service fédéral des eaux,  
Association suisse des électriciens,  
Société suisse des ingénieurs et architectes,  
Association suisse p. l'aménagement des eaux,  
Société suisse des constructeurs de machines,  
Association suisse des ingénieurs conseils.

M. le Dr. *Tissot*, président de l'A.S.E., a été désigné comme président du Comité national suisse.

Le secrétariat général de l'A.S.E. et de l'U.C.S. soignera la correspondance et donnera au sujet de la conférence tous les renseignements utiles.

**Commission Internationale de l'Eclairage (C.I.E.).<sup>1)</sup>** Cette Commission se réunira du 21 au 25 juillet 1924 à Genève pour tenir sa sixième séance. La C.I.E. est actuellement présidée par M. le Dr. *E. P. Hyde* (Etats-Unis). Son secrétaire est M. *John W. T. Walsh* du National Physical Laboratory à Teddington (Angleterre). Des communications plus détaillées paraîtront ultérieurement.

**Essais des machines et transformateurs au moyen d'ondes à front raide.** L'association suisse des électriciens a adopté le 2 septembre 1923<sup>2)</sup> les „Normes pour les tensions et les essais d'isolation“.<sup>3)</sup> Le procédé adopté dans ces normes se trouve dans une demande de brevet No. 24324 de la maison S. A. Brown, Boveri & Cie. Cette maison nous écrit en date du 6 février 1924 qu'elle autorise toutes les entreprises suisses à utiliser son invention sans demander aucune redevance.

**Prescriptions concernant les pièces à présenter pour l'autorisation des installations électriques à fort courant.** Nous rappelons à nos membres que les pièces à présenter pour l'autorisation des installations électriques à fort courant peuvent être établies sur des papiers du format normal V.S.M. A 4.<sup>4)</sup>

**L'Union de centrales suisses d'électricité procure à ses membres les avantages suivants:**

- 1<sup>o</sup> Un quart du montant de l'abonnement aux institutions de contrôle est restitué par la station d'essai des matériaux et la station d'étalonnage sous forme d'essais gratuits.
- 2<sup>o</sup> A la suite d'une convention avec les principaux fabricants de lampes, suisses et étrangers, ceux-ci accordent aux membres de l'U.C.S. des prix de faveur.

Les membres de l'U.C.S. peuvent en outre faire essayer gratuitement par la station d'essai le 20% des lampes achetées, au point de vue consommation et intensité lumineuse. (Les essais de durée ne sont pas gratuits).

<sup>1)</sup> Voir bulletin 1923, No. 1, page 66.

<sup>2)</sup> Voir Bulletin 1923, No. 10, page 601.

<sup>3)</sup> Voir Bulletin 1923, No. 12, page 681 et suivantes.

<sup>4)</sup> Voir le présent bulletin, page 84.

3<sup>o</sup> Les fils et câbles isolés de tous genres peuvent être achetés auprès des fabricants suisses à des prix de faveur (réduction 10%); il suffit que la centrale s'annonce au secrétariat de la Section des achats.

- 4<sup>o</sup> En vertu d'un contrat collectif avec les cinq principales compagnies suisses d'assurance concernant la responsabilité civile et contre les accidents, les membres de l'U.C.S. jouissent de primes réduites jusqu'à 50%, par rapport aux primes normales.
- 5<sup>o</sup> La Section des achats prépare aussi un arrangement concernant l'achat des huiles pour transformateurs et interrupteurs.
- 6<sup>o</sup> Le Secrétariat fournit des renseignements gratuits sur les questions techniques et économiques.

**Schnitzelbank illustrée.** Il reste quelques exemplaires de la „Schnitzelbank“ de Brunnen (assemblées générales de l'A.S.E. et de l'U.C.S. du 1<sup>er</sup> et 2 septembre 1923) que nous cédonons au prix réduit de fr. 1.50. S'adresser au Secrétariat général de l'A.S.E. et de l'U.C.S., Seefeldstrasse 301, Zürich 8.

**Dispenses militaires.** Nous rappelons à tous les membres de l'U.C.S. que les cartes de dispense de personnel pour le cas de mobilisation générale (cartes blanches et bleues) n'ont plus aucune valeur et doivent être détruites.

*Il n'en est pas de même des cartes vertes c'est-à-dire des cartes de dispense valables dans le cas de troubles intérieurs. Ces cartes doivent être conservées soigneusement par les directeurs des centrales.*

Elle doivent être tenues à jour; celles des employés démissionnaires doivent nous être renvoyées, de même que celles dont les titulaires ont été versés dans une autre unité, ou' ont monté en grade. Nous procurerons aux centrales des cartes mises au point et aussi de nouvelles cartes pour les nouveaux employés astreints au service militaire dont la présence à la centrale est indispensable en temps de troubles.

Comme les mutations et avancements ont généralement lieu dans le commencement de l'année, c'est maintenant le moment pour procéder à la vérification des cartes de dispense.

**Foire d'échantillons 1924.** Nous rappelons aux lecteurs de notre Bulletin qu'un certificat de la station d'essai des matériaux de l'A.S.E. constitue pour les exposants la meilleure recommandation.

## **Publications de l'A. S. E.**

Les imprimés suivants sont vendus par le Secrétariat général de l'A.S.E. et l'U.C.S.  
Seefeldstrasse 301, Zurich 8.

<sup>1)</sup> Nur noch ein kleiner Vorrat.

2) Die Blätter No. XIII, XIV und XVIII sind vergriffen.

3) Die Blätter No. IX, XIII, XIV, XVIII, XX und XIXV sind vergriffen.