Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 24 (1933)

Heft: 16

Artikel: Die Entwicklung der Haushalt-Tarifformen der Elektrizitätswerke : Die Entwicklung amerikanischer Elektrizitäts-Tarife als Schulbeispiel

Autor: Arnold, A.G.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1057248

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: 07.01.2026

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

Die Entwicklung der Haushalt-Tarifformen der Elektrizitätswerke.

Die Entwicklung amerikanischer Elektrizitäts-Tarife als Schulbeispiel.

Von *A. G. Arnold*, Berlin.

621.317.8

Bei der Tarifwahl spielt die Geistesströmung des Tages ausser der Erkenntnisentwicklung eine wichtige Rolle in jedem Lande. Ein treffendes Ergebnis aus dem Jahre 1920 wird herangezogen und dessen notwendige zeitliche Gebundenheit durch den Vergleich mit der heute wichtigsten und häufigsten Tarifform für Haushaltungen in den Vereinigten Staaten von Amerika gezeigt.

A côté du développement de la connaissance, la mode joue, dans chaque pays, un rôle prépondérant dans le choix d'un tarif. L'auteur s'aide de données relatives à l'année 1920 pour montrer, par comparaison avec les formes de tarifs domestiques les plus courantes et les plus importantes actuellement en vigueur aux Etats-Unis d'Amérique, comment ces formes sont nécessairement liées à l'évolution générale.

Das Streben nach Vereinheitlichung der Tarife ist in allen Ländern erkennbar; das Ziel ist die Schaffung eines «besten» Tarifes. Ob es einen solchen gibt, erscheint nach den bisherigen Ergebnissen der Tarifkommissionen der einzelnen Länder zweifelhaft; sicher sind die Ansichten recht geteilt. Die Berechnungsschule steht der kaufmännischen Preisgestaltungslehre gegenüber, und nur schwer wird ein Mittelweg beschritten. Notwendigerweise führte diese Lage zu der getrennten Behandlung von Tarifform und Tarifhöhe. Während nun die einzelnen Länder sich in der Tarifgestaltung bestimmten «besten» Formen nähern, herrschen über die Tarifhöhe starke Meinungsverschiedenheiten. Unter Beschränkung auf die Frage nach der besten Tarifform und ihrer Entwicklung soll im folgenden als erstes Beispiel das Werden der amerikanischen Haushalt-Tarifformen untersucht werden. Das Jahr 1920 wurde aus einer Reihe von Gründen als Stichjahr gewählt, während als Vergleich die Tarife der Jahre 1931/32 dienen mögen.

Das angewandte Verfahren sucht den häufigsten Tarif des betrachteten Jahres und erörtert die wahrscheinlichen Gründe für diese Wahl [1]). Die häufigste Tarifform einer Zeit braucht allerdings durchaus nicht die günstigste darzustellen. Erst ihre Entwicklung aus den praktischen Erfahrungen mit allen anderen Haupttarifformen gibt die Gewähr, dass sie die beste des betreffenden Landes ist. Hiermit soll aber keine Beschränkung der Tarifarten auf Landesgrenzen ausgedrückt sein, etwa dahingehend, dass, was für England als bester Tarif erscheint, für Holland unanwendbar ist. Die Aehnlichkeit der Erzeugung, Verteilung und des Verbrauchs ist so gross, dass die besten Tarifformen sehr wohl — allerdings unter Berücksichtigung der anteiligen Dampf- und Wasserkrafterzeugung — miteinander verglichen werden können.

Es wurden nur grosse Werke oder zusammengeschlossene Werkgruppen, die mindestens $100 \cdot 10^6$ kWh im Jahre 1931 abgaben, gewählt. 115 Werke sind für den vorliegenden Zweck brauchbar. Ihre Abgabe beträgt nach den Angaben aus dem Jahre 1931, zum Teil auch 1932, $64 \cdot 10^9$ kWh mit $24 \cdot 10^6$ kW installierter Leistung; sie haben über 13 Millionen Haushaltabnehmer (domestic customers).

[1]) Die Unterlagen wurden den eingehenden Statistiken der Werke, der NELA und der Electrical World entnommen.

Als Maßstab für die Bewertung der Werke, d. h. für ihre *Wertigkeit*, ist der Anteil in Promille an der Gesamtsumme der Haushalttarifabnehmer genommen. Ferner ist noch der absoluten Anzahl der Werke Rechnung getragen, so dass das *Gesamtgewicht* einer Tarifform das Produkt aus der Anzahl der Werke und der Wertigkeit wird.

Um eine Vergleichsmöglichkeit der betrachteten Tarife des Jahres 1931 mit denen des Jahres 1920 zu schaffen, wurden dieselben 115 Elektrizitätswerke und -gruppen [2]) betrachtet. Ferner wurde

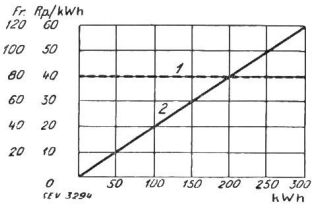

Fig. 1.
kWh - Tarif.
1 kWh - Preis (Rp./kW). Annahme: 40 Rp./kWh.
2 Rechnungsbetrag (Fr.) in Funktion des Energieverbrauchs (kWh).

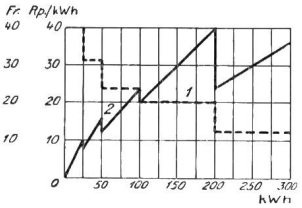

Fig. 2.
Staffeltarif nach kWh
1 kWh-Preis; Annahmen:

Rp./kWh		kWh/Monat
40	für	1 bis 25
32	für	26 bis 50
24	für	51 bis 100
20	für	101 bis 200
12	für	201 und mehr.

2 Rechnungsbetrag (Fr.).

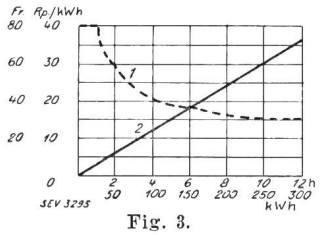

Fig. 3.
Wright-Benutzungsdauer-Tarif.
1 Mittlerer kWh-Preis; Annahmen:
40 Rp./kWh für die ersten 30 Benutzungsstunden.
20 Rp./kWh für die nächsten 30 Benutzungsstunden.
12 Rp./kWh darüber.
(Der mittlere kWh-Preis ist Funktion der täglichen Benutzungsdauer [h]).
2 Rechnungsbetrag für eine tägliche Benutzungsdauer von 3 h, in Funktion des Energieverbrauchs (kWh)

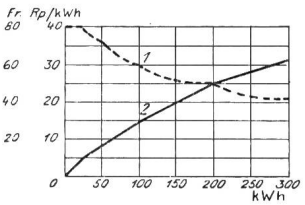

Fig. 4.
Blocktarif.
1 Mittlerer kWh-Preis; Annahmen:
40 Rp./kWh für die ersten 25 kWh.
32 Rp./kWh für die nächsten 25 kWh.
24 Rp./kWh für die nächsten 50 kWh.
20 Rp./kWh für die nächsten 100 kWh.
12 Rp./kWh darüber.
2 Rechnungsbetrag in Funktion des Energieverbrauchs (kWh).

zwecks Beurteilung der Tarifformen der einzelnen Werke die Wertigkeit für das Jahr 1920 mit der des Jahres 1931 gleichgesetzt. Im Jahre 1920 sind noch

[2]) A. G. Arnold, ETZ 1933, Nr. 6, S. 121.

einzelne Tarifformen vorhanden, die 1931 fallen gelassen wurden, wofür einige wenige neu hinzugekommen sind.

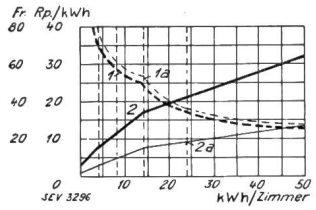

Fig. 5.
Grundgebührentarif nach Zimmerzahl.
1 Mittlerer kWh-Preis für 10 Zimmer.
1a Mittlerer kWh-Preis für 4 Zimmer.
Annahmen:
Grundgebühr:
Fr. 2.40 für die ersten 4 Zimmer.
Fr. —.40 für jedes weitere Zimmer.
Arbeitsgebühr:
25 Rp./kWh für die ersten 4 kWh/Zimmer.
20 Rp./kWh für die nächsten 10 kWh/Zimmer.
8 Rp./kWh darüber.
2 Rechnungsbetrag für 10 Zimmer (Fr.).
2a Rechnungsbetrag für 4 Zimmer (Fr.).

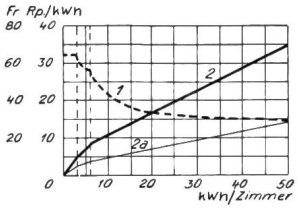

Fig. 6.
Blocktarif nach Zimmerzahl.
1 Mittlerer kWh-Preis;
Annahmen:
32 Rp./kWh für die ersten 3 kWh/Zimmer monatlich.
24 Rp./kWh für die nächsten 3 kWh/Zimmer monatlich.
12 Rp./kWh darüber.
2 Rechnungsbetrag für 10 Zimmer (Fr.).
2a Rechnungsbetrag für 4 Zimmer (Fr.).

Wo eine Veränderung des Versorgungsgebietes und Firmenveränderung stattgefunden hat, wurde die Gesellschaft des Hauptortes des Versorgungsgebietes im Jahre 1931 als massgebend angenommen. Falls die Gesellschaft nicht mehr feststellbar war, wurde dieselbe Tarifform für 1920 wie 1931 eingesetzt. Diese Annahme ist als der Entwicklung nicht Rechnung tragend, also wachstumfeindlich zu werten; da es sich jedoch nur um etwa 2 % der Werke handelt, erscheint diese Annahme haltbar. Bei einigen wenigen Werken wurden statt der Werte für 1920 die für 1921 vorliegenden Zahlen eingesetzt.

Dreizehn Tarifformen waren für das Jahr 1920 massgebend.

Die Haupttarifformen sind in Fig. 1 bis 6 dargestellt. Aus Fig. 2 geht deutlich der grundsätzliche Fehler des Staffeltarifes hervor, durch geringen Mehrverbrauch an den Grenzen zweier Staffeln den Rechnungsbetrag verringern zu können.

Von den 13 Tarifformen (Fig. 7) zeigt der reine Block-Tarif den Höchstwert, während der zweithäufigste Tarif der Wright-Benutzungsdauer-Tarif ist. Der im Jahre 1920 häufigste, reine Block-Tarif ist auch bei der grössten Anzahl der Werke (Fig. 8), nämlich bei 57, eingeführt gewesen, während der Wright-Benutzungsdauer-Tarif nur bei 18 Werken in Kraft war. Der dritthäufigste Tarif, der kWh-Tarif, trat bei 15 Werken auf.

Den Grösstwert des Gesamtgewichtes der 13 Tarifformen (Fig. 9) hatte der reine Block-Tarif mit über 26 000. Der Wright-Benutzungsdauer-Tarif hat nur ein Gesamtgewicht von 4500, während der kWh-Tarif etwas über 1200 hatte. Wegen des logarithmischen Maßstabes erscheint der Block-Tarif nach Zimmerzahl oder Wohnfläche (Regelverbrauchstarif) noch ins Gewicht fallend. Sein Gesamtgewicht ist aber im Jahre 1920 nur 754, also nur der 35. Teil des reinen Block-Tarifes.

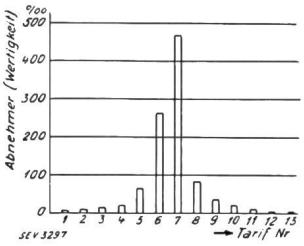

Fig. 7.
Wertigkeit der Haushalt-Tarifformen 1920.

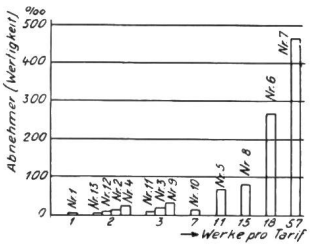

Fig. 8.
Anzahl der Werke pro Tarif 1920.

Nr. 1 Grundgebühren-Tarif mit Anzahl kWh frei.
» 2 Block- und Wright-Benutzungsdauer-Tarif kombiniert.
» 3 kWh-Tarif mit Rabattstaffeln.
» 4 kWhTarif mit Kundengebühr.
» 5 Block-Tarif nach Zimmerzahl oder m² Wohnfläche.
» 6 Wright-Benutzungsdauer-Tarif.
» 7 *Reiner Block-Tarif.*
» 8 kWh-Tarif.
» 9 kWh-Tarif mit Kohlenklausel.
» 10 Staffel-Tarif nach kWh.
» 11 Block-Tarif mit Kundengebühr.
» 12 Block-Tarif nach installierter Leistung.
» 13 Grundgebühren-Tarif nach m² Wohnfläche oder Zimmerzahl.

Hierbei ist noch zu berücksichtigen, dass 6 Werke mit einem Gewicht von 15,7 — also mit einem Gesamtgewicht von 94,2 — aus Mangel an Angaben im Jahre 1920 mit Block-Tarifen nach Zimmerzahl oder Wohnfläche wie im Jahre 1931/32 angenommen wurden, so dass also die Bedeutung dieses Tarifes für 1920 noch mehr vermindert wird.

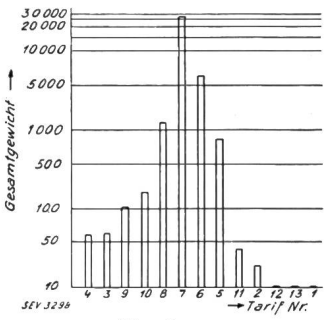

Fig. 9.
Gesamtgewicht der Haushalt-Tarifformen 1920. (Erklärung der Tarif-Nrn. in Fig. 7/8.)

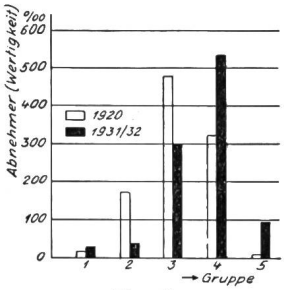

Fig. 10.
Wertigkeit der Haushalttarif-«Gruppen» 1920 und 1931/32. (Erklärung der Gruppen im Text.)

Nach ihrer inneren Zusammengehörigkeit lassen sich fünf *Tarifgruppen* bilden:

1920.

1. Gruppe:
Block-Tarif und Wright Benutzungsdauer-Tarif kombiniert.
Block-Tarif nach installierter Leistung.

2. Gruppe:
kWh-Tarif.
kWh-Tarif mit Kundengebühr.
kWh-Tarif mit Rabattstaffeln.
kWh-Tarif mit Kohlenklausel.
Staffel-Tarif nach kWh.

3. Gruppe:
Reiner Block-Tarif.
Block-Tarif mit Kundengebühr.

4. Gruppe:
Wright-Benutzungsdauer-Tarif.
Block-Tarif nach Zimmerzahl oder m² Wohnfläche.
5. Gruppe:
Grundgebühren-Tarif nach m² Wohnfläche oder Zimmerzahl.
Grundgebühren-Tarif nach installierter Leistung mit Anzahl kWh frei.

1931/32.

1. Gruppe:
Block-Tarif nach installierter Leistung.
Block-Tarif nach Entfernungszonen.
2. Gruppe:
kWh-Tarif.
kWh-Tarif mit Kundengebühr.
kWh-Tarif mit Rabattstaffeln.
Staffel-Tarif nach kWh.
3. Gruppe:
Reiner Block-Tarif.
Block-Tarif mit Kundengebühr.
4. Gruppe:
Wright-Benutzungsdauer-Tarif.
Block-Tarif nach Zimmerzahl oder m² Wohnfläche.
5. Gruppe:
Grundgebühren-Tarif nach Anschlusswert.
Grundgebühren-Tarif nach m² Wohnfläche oder Zimmerzahl.
Grundgebühren-Tarif nach installierter Leistung mit Anzahl kWh frei.
Drei-Gebühren-Tarif.

Die Gruppen sind nicht völlig gleich, sondern es ergeben sich aus den erwähnten Gründen kleine Abweichungen. Die Hauptgruppen 3 und 4 stimmen aber für 1920 und 1931/32 überein. Im Jahre 1920 überwog noch bei weitem Gruppe 3 (der reine Block-Tarif und der Block-Tarif mit Kundengebühr) (Fig. 10), während 1931/32 die Gruppe 4, also die verkappten Grundgebührentarife, alle anderen Tarife in den Schatten stellen. Die kWh-Tarife, Gruppe 2, sind, wie zu erwarten war, im Jahre 1931/32 stark zurückgegangen; sie spielen nur noch eine ganz untergeordnete Rolle. Die ausgesprochenen Grundgebührentarife, Gruppe 5, haben einen verhältnismässig bedeutenden Zuwachs erhalten; ihr absoluter Wert ist allerdings gering.

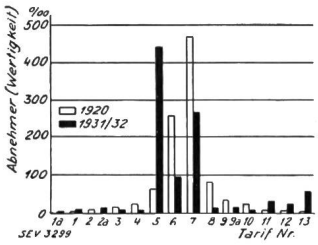

Fig. 11.
Vergleich der Haushalt-Tarifformen 1920 und 1931/32.

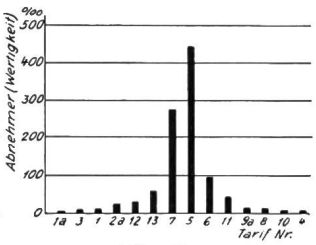

Fig. 12.
Wertigkeit der Haushalt-Tarifformen 1931/32.

(Erklärung der Tarif-Nrn. 1 bis 13 in Fig. 7/8.)
1931/32 waren nicht mehr vorhanden:
Nr. 2 Block-Tarif und Wright-Benutzungsdauer-Tarif kombiniert.
Nr. 9 kWh-Tarif mit Kohlenklausel.
Dagegen kamen hinzu:
Nr. 1a Block-Tarif nach Entfernungszonen.
Nr. 2a Drei-Gebühren-Tarif.
Nr. 9a Grundgebühren-Tarif nach Anschlusswert.

Wechsel in den Tarifformen. Bei einem Vergleich der 13 einzelnen Tarife des Jahres 1920 mit den 14 Tarifformen des Jahres 1931/32 tritt deutlich eine Entwicklung zutage. Der reine Block-Tarif (Fig. 11) verliert an Bedeutung gegen den Regelverbrauchstarif nach Zimmerzahl oder Wohnfläche im Jahre 1931/32. Während auch der Wright-Benutzungsdauer-Tarif in seiner Wertigkeit sank, ist der Regelverbrauchstarif nach Zimmerzahl oder Wohnfläche zum *Haupttarif für Haushaltungen* des Jahres 1931/32 geworden (Fig. 12). Der Grundgebühren-Tarif nach Zimmerzahl oder Wohnfläche ist dagegen beträchtlich in der Wertigkeit gestiegen. Natürlich sind eine Reihe von Tarifen, auch solche, die hier nicht in Erscheinung treten, wahlweise bereits 1920 eingeführt gewesen. Wahltarife sind aber grundsätzlich bei dieser Untersuchung nicht berücksichtigt worden.

Eine Ausnahme bilden zwei Gesellschaften, die sich vom Regelverbrauchstarif nach Zimmerzahl oder Wohnfläche abgewandt und für andere Tarife im Jahre 1931/32 entschieden haben. So hat die Scranton Electric Co. im Jahre 1931/32 den kWh-Tarif mit Kundengebühr und die El Paso Electric Co. den reinen Block-Tarif gewählt. Diese Ausnahmen bleiben jedoch ohne Einfluss auf das Endergebnis.

Eine Gesellschaft hat nicht nur die Form, einen Wright-Benutzungsdauer-Tarif, sondern auch die Tarifhöhe seit 12 Jahren beibehalten; hinzugefügt ist nur ein Zuschlag für säumige Zahler.

Auf die Erörterungen gegen den reinen Block-Tarif und die ausgesprochenen Grundgebührentarife in dem bereits erwähnten Aufsatz des Verfassers «Die Tarifformen» sei hier verwiesen. Der wesentliche Vorteil des Regelverbrauchstarifes nach Zimmerzahl oder Quadratmeter Wohnfläche [3]) bleibt die Beziehung des im Zimmerzahl- oder Wohnflächentarif enthaltenen, also nicht gesondert berechneten Grundpreises zum Lichtanschlusswert und zur Kaufkraft des Verbrauchers, während der reine Block-Tarif nur eine, allerdings auch unausgesprochene, Kundengebühr enthält, die aber die Unterschiedlichkeit der Bedeutung des einzelnen Abnehmers — elektrisch wie wirtschaftlich — völlig vermissen lässt.

Der beste, sich an die Selbstkosten anschliessende kWh-Tarif ist der Block-Tarif (Fig. 4). Die Kurve der Gestehungskosten, nur in Abhängigkeit von der kWh-Abnahme, sehen wir in Fig. 13. Sie

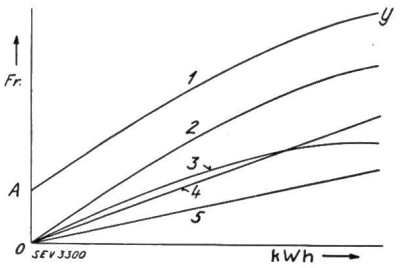

Fig. 13.
Gestehungskosten der Energie.
1 Gesamtgestehungskosten.
2 Arbeits- und Leistungskosten.
3 Korrigierte Leistungskosten.
4 Leistungskosten, erste Annäherung.
5 Arbeitskosten.

setzt sich aus den Arbeitskosten und Leistungskosten zusammen. Zu diesen beiden fügt man die konstanten Kundenkosten *OA* hinzu und erhält die

[3]) A. G. Arnold, ETZ 1933, Nr. 6, S. 121.

Kurve *AY*, die Gestehungskosten. Vergleichen wir mit diesen den Rechnungsbetrag des reinen Block-Tarifes (Fig. 4), so tritt die Aehnlichkeit der beiden Kurven deutlich hervor. Fügt man zu dem Block-Tarif noch einen Kundenpreis von der Grösse *OA* plus Gewinn hinzu und macht die Blockzahl genügend gross, so hat man es völlig in der Hand, den gleichen Gewinnanteil in Prozenten für jede Abnahme zu erreichen. Das gleiche gilt vom Regelverbrauchstarif nach Zimmerzahl oder Wohnfläche. Bei dem in Fig. 6 gezeichneten Beispiel nimmt man Verluste bei kleinster Haushaltstromabnahme in Kauf und holt sie durch grössere Gewinne bei steigender Abnahme wieder herein.

Die Zimmer- und Wohnflächentarife, die heute in den Vereinigten Staaten die weitaus grösste Bedeutung haben, sind Block- oder Regelverbrauchstarife, aber sie berücksichtigen die Kaufkraft, Wertschätzung und Inanspruchnahme des Abnehmers der installierten Leistung und werden hierdurch in der Zahl der guten Tarife zu einem der besten, wenn nicht dem besten Haushalttarif.

De quelques points relatifs au paratonnerre [1]).

Par *A. Monney*, ingénieur, Fribourg.

551.594.2:621.316.98

L'auteur, inspecteur des installations électriques intérieures du canton de Fribourg, examine à la lumière des récentes recherches en la matière quelques points importants de la protection des bâtiments contre la foudre. Par un calcul sommaire, il détermine l'ordre de grandeur des différences de potentiel qui peuvent se produire lors de décharges atmosphériques entre le point culminant d'un paratonnerre et la terre. L'écoulement de la décharge dans le sol semble devoir se faire à la manière d'une décharge disruptive, pour laquelle la rigidité diélectrique et non la résistance ohmique entre en jeu. Quelques considérations sur les masses métalliques intérieures et les dispositons à prendre pour éviter le rôle néfaste qu'elles sont susceptibles de jouer terminent cette étude.

Der Autor, Inspektor der elektrischen Hausinstallationen des Kantons Freiburg, betrachtet anhand neuer Untersuchungen einige wichtige Punkte des Gebäudeblitzschutzes. Er bestimmt durch eine Ueberschlagsrechnung die Grössenordnung der Potentialdifferenzen, die zwischen dem höchsten Punkt eines Blitzableitersystems und der Erde auftreten können. Die Ableitung der Blitzentladung in die Erde scheint den Charakter eines Ueberschlages zu haben, für den nicht der Ohmsche Widerstand, sondern die dielektrische Festigkeit massgabend ist. Zum Schluss werden Betrachtungen über den Einfluss von metallischen Massen im Innern der Gebäude angestellt und Massnahmen gegen ihre gefährliche Wirkung angegeben.

Une décharge atmosphérique est composée, ainsi que l'a révélé la photographie, d'une série de décharges élémentaires. Pendant longtemps, on a voulu voir une similitude complète entre ces décharges et celles des condensateurs, c'est-à-dire qu'on a attribué aux premières le caractère oscillatoire des secondes. Mais les décharges atmosphériques déterminent des effets magnétiques dont on retrouve les traces dans le basalte. La décharge alternative des condensateurs est incapable de produire de tels effets, de sorte que la foudre doit plutôt être envisagée comme un courant oscillatoire redressé ou tout au moins comme un courant oscillatoire extrêmement amorti dont la première onde seule compte.

Nous nous représenterons donc une décharge atmosphérique comme une succession d'ondes électriques, à front très raide, progressant toutes dans le même sens. Les physiciens ont cherché à évaluer la durée de ces ondes ainsi que les espaces de temps qui s'intercalent entre elles. Ils ont trouvé, naturellement, des valeurs très différentes suivant les observations, allant de quelques dix-millièmes de seconde jusqu'au millionième de seconde.

On a cherché également à estimer la quantité d'électricité que transporte un éclair. Là aussi les calculs ont abouti à des résultats différents, car toutes les décharges n'ont pas la même intensité. Les seuls effets mécaniques produits par les coups de foudre offrent de telles diversités qu'on est bien obligé d'admettre que la masse d'électricité en jeu n'est pas toujours la même.

Dans le cas de décharges aussi rapidement variables, de caractère aussi brusque, d'une telle brièveté, l'intensité ne signifie qu'un ordre de grandeur maximum ou moyen. Les différents observateurs qui s'en sont occupés ont formulé des chiffres allant de 10 000 à 400 000 A. Ces chiffres ne sont qu'une indication se rapprochant plus ou moins de la réalité.

Des conduites de descente.

Supposons qu'une décharge atmosphérique vienne à frapper un édifice protégé. C'est l'écran protecteur constitué par les conducteurs de réception courant le long des arêtes et les pièces métalliques de la couverture qui reçoit le coup, mais il ne saurait emmagasiner la charge. Il faut donc évacuer cette dernière vers le sol et c'est ici qu'interviennent les conduites de descente.

Tâchons d'exprimer numériquement les grandeurs électriques qui se présentent dans le phénomène et pour cela prenons un cas très simple, celui d'un conducteur absolument rectiligne, comme par exemple une unique conduite de descente appliquée le long d'une cheminée d'usine. Si ce conducteur est en cuivre, son inductance est donnée, en henrys, par la formule:

[1]) Cet article est en grande partie inspiré des deux publications: «Le paratonnerre et ses progrès récents» par *V. Schaffers* et «La terre des paratonnerres» *du même auteur*, note parue dans les Annales de la Société Scientifique de Bruxelles, Série B, 12 mars 1931.