

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 37 (1946)
Heft: 7

Rubrik: Aktuelle Fragen der Einheitstarife für Haushaltungen : Bericht aus der a.o. Generalversammlung des VSE vom 13. Dezember 1945

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: 03.04.2026

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

SCHWEIZERISCHER ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

BULLETIN

REDAKTION:
Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Zürich 8, Seefeldstrasse 301

ADMINISTRATION:
Zürich, Stauffacherquai 36 ♦ Telephon 23 77 44
Postcheck-Konto VIII 8481

Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet

37. Jahrgang

N^o 7

Samstag, 6. April 1946

Aktuelle Fragen der Einheitstarife für Haushaltungen

Bericht aus der a. o. Generalversammlung des VSE vom 13. Dezember 1945.

621.317.8 : 64

Im Anschluss an die ausserordentliche Generalversammlung des VSE vom 13. Dezember 1945 in Bern fand eine Orientierung über die bisherigen Arbeiten der Kommission des VSE für Energietarife und der von ihr speziell für die Bearbeitung der Frage der Einheitstarife für Haushalt, Landwirtschaft und Kleingewerbe eingesetzten Unterkommissionen statt.

Im folgenden veröffentlichen wir im Originalwortlaut die einleitenden Worte des Präsidenten der Tarifkommission, Direktor Frei, Davos, sowie die beiden orientierenden Referate der Unterkommissionspräsidenten, Vizedirektor Rosenthaler, Basel, und Direktor Aeschimann, Olten. Anschliessend werden, zum Teil in gekürzter Form, die verschiedenen Diskussionsvoten wiedergegeben.

A l'issue de l'assemblée générale extraordinaire de l'UCS du 13 décembre 1945, à Berne, la Commission de l'UCS pour les tarifs d'énergie électrique a présenté un rapport sur les travaux entrepris par les sous-commissions chargées d'étudier la question des tarifs unitaires pour les ménages, l'agriculture, le commerce et l'artisanat.

Nous reproduisons ci-après, tels qu'ils ont été présentés, le discours d'introduction du président de la Commission des tarifs, M. Frei, Davos, les rapports des présidents des sous-commissions, MM. Rosenthaler, Bâle, et Aeschimann, Olten, ainsi que les interventions à la discussion qui suivit.

Uebersicht über die Tätigkeit der Tarifkommission des VSE

Referat von E. Frei, Präsident der Tarifkommission des VSE, Davos.

Als derzeitiger Präsident der Tarifkommission des VSE möchte ich einige einleitende Worte an Sie richten.

Lassen Sie mich vorerst noch eine Dankespflicht erfüllen. Der bisherige Präsident der Tarifkommission, Direktor Niesz, der heute leider nicht da ist, hat der Kommission vorzüglich vorgestanden. Die Kommission hat unter ihm eine Reihe Tariffragen gelöst, die dem Verbands zum Vorteil gereicht sind. Es ist mir wohl bewusst, dass mir die weitaus meisten Voraussetzungen fehlen, um das Amt eines Präsidenten an seiner Stelle erfüllen zu können. Ich will mich bemühen, dieses Amt so gut als möglich zu versehen, vorübergehend, vielleicht so lange, bis die Frage der Einheitstarife abgeklärt ist. Dann will ich einer jungen Kraft Platz machen. Direktor Niesz hat weitere wichtige Aufgaben für unser Land übernommen und es war trotz allem Bitten nicht möglich, ihn zu bewegen, das Amt beizubehalten. Soweit es in meiner Kompetenz steht, möchte ich Direktor Niesz von Herzen danken. Ich bin aber auch davon überzeugt, dass er ebenso den Dank des Verbandes verdient hat.

Damit möchte ich übergehen zu einigen aktuellen Fragen über Einheitstarife. Vor einigen Jahren hat Direktor Keller, BKW Bern, den Antrag gestellt, die Studien über Einheitstarife raschestens aufzunehmen und zu Ende zu führen. Die Entwicklung der Technik, besonders auch der Lichttechnik,

weisen in dieser Richtung. Die Tarifkommission hat seinerzeit dem Antrag Keller Folge gegeben und das Studium der Frage aufgenommen. Die Kommission als solche war nicht in der Lage, die Frage von sich aus zu behandeln. Es wurden 2 Unterkommissionen bestellt; die Unterkommission I mit Direktor Aeschimann, ATEL Olten, als Präsident, behandelte hauptsächlich den Einheitstarif vom Standpunkt der Ueberlandwerke aus; die Unterkommission II, mit Vizedirektor Rosenthaler, EW Basel, als Präsident, behandelte dieselbe Frage vom Standpunkt der städtischen Werke aus. Diese beiden Unterkommissionen arbeiten in enger Fühlung, sie haben ein gemeinsames Arbeitsprogramm aufgestellt.

Die *Unterkommission I* hat bereits eine grosse Aufgabe zum Abschluss gebracht. Sie wissen, dass beim Einheitstarif die Einnahmen aus dem Energieverkauf für Licht die Hauptsache bleiben wird. Um eine Bezugsgrösse (Parameter) zu finden, die den Lichtenergieverbrauch am zuverlässigsten erfassen sollte, wurden Tausende von Beispielen unter Mithilfe der Werke durchgerechnet. Ich möchte hier für die Ueberlassung der Unterlagen bestens danken. Man hat dabei den Kubikinhalte der Räume, deren Grundflächen usw. für die Berechnungen beigezogen; man hat auch die Zahl der Lampenstellen als Bezugsgrösse angenommen. Aus psychologischen Gründen ist man von der letztgenannten Bezugs-

grösse wieder abgekommen, da man dadurch die Abonnenten veranlasste, weniger zu installieren. Sogar der Mietzins kam in Betracht. Aber auch davon wird man voraussichtlich wieder abgehen müssen, da die Leute nicht gerne ihren Mietzins bekanntgeben. Noch eine Reihe weiterer Bezugsgrößen wurden ohne besseren Erfolg herangezogen. Die Resultate dieser Berechnungen wurden durch Prof. Gonseth, ETH, überprüft; es ergab sich, dass keine einzige Bezugsgrösse in ausgesprochenem Sinne auf den Energieverbrauch für Licht hinweist. Diese Resultate sind zusammengefasst beim Sekretariat des VSE deponiert. Wer sich mit Fragen der Einheitstarife zu befassen hat, wende sich also vertrauensvoll an den VSE.

Die *Unterkommission II* ist mit demselben Thema beschäftigt und wird in nächster Zeit auch mit Resultaten aufwarten. Es ist selbstverständlich, dass diese Einheitstarife nicht nur in Haushalten, sondern auch für das Gewerbe, voraussichtlich allerdings mit anderen Bezugsgrößen, zur Anwendung gebracht werden. Für die Landwirtschaft gibt es ebenfalls spezielle Bezugsgrößen.

Die *Unterkommission I*, die die erste ihr gestellte Aufgabe erfüllt hat, ging einen Schritt weiter. Es ist klar, dass die Zählerfrage eine grosse Rolle spielt. Man untersucht, ob sämtliche Anschlüsse eines Haushaltes durch einen Zähler gemessen werden sollen, oder ob z. B. für Heisswasserspeicher ein

separater Zähler installiert oder ob noch besser ein Doppeltarifzähler angewendet werden soll. Wenn wir aber berücksichtigen, dass der Leistungsbedarf von 15 W (Beispiel: kleine Glühlampe) bis zu 19 kW (Beispiel: ganzer, vollelektrifizierter Haushalt) variieren kann, werden Sie verstehen, dass die Zählerfrage nicht einfach zu lösen ist. Hierüber studiert die *Unterkommission I*. Sie muss dafür weitere Fachleute beiziehen; eine Arbeitsgruppe befasst sich mit Zählerfragen und mit den Hausinstallationen, denn auch dort sind Änderungen nötig. Es handelt sich um Fragen der Leiterquerschnitte, der Steigleitungen, um Detailfragen des Installationswesens. Wenn weitere Resultate vorliegen, werden diese wieder beim VSE hinterlegt, damit sie Ihnen dort zur Verfügung stehen. Man wird dafür sorgen, dass im Bulletin bekanntgegeben wird, wenn neue Resultate vorliegen.

Die beiden Präsidenten der *Unterkommissionen* werden nun über ihre Arbeiten berichten, vorderst *Vizedirektor Rosenthaler* über die Vor- und Nachteile der Einheitstarife, aber auch in kurzen Worten über das Arbeitsgebiet der *Unterkommission*. Dann wird *Direktor Aeschmann* über die Arbeiten seiner *Unterkommission* sprechen. Nach diesen Referaten wird eine Diskussion stattfinden, in der Anträge, Wünsche, Erfahrungen usw. bekanntgegeben werden können.

Adresse des Autors:

E. Frei, Direktor des Elektrizitätswerkes, Davos.

Aktuelle Fragen über Einheitstarife

I. Teil

Referat von *A. Rosenthaler*, Präsident der *Unterkommission II* der *Tarifkommission* des VSE, Basel.

Die Tarifgestaltung gehört zu den wichtigsten Aufgaben der Elektrizitätswerke; denn sie beeinflusst in sehr starkem Masse die Entwicklung des Energieabsatzes und die Rentabilität der Werke. Die Erkenntnis, dass der Tarifgestaltung grosse Aufmerksamkeit geschenkt werden muss, hat den VSE schon im Jahre 1919 veranlasst, eine *Tarifkommission* ins Leben zu rufen. Aufgabe der *Tarifkommission* ist es, die Werke so zu beraten, dass sie bei der Aufstellung ihrer Tarife nach möglichst zweckmässigen und einheitlichen Richtlinien vorgehen, um auf diese Weise mit der Zeit eine gewisse Angleichung der Tarife zu erzielen. Die *Tarifkommission* hat sich schon früh auch mit der Frage beschäftigt, welche Tarifformen für die *Haushaltungen* am zweckmässigsten seien. Es handelt sich dabei wohl um die wichtigste und eine der schwierigsten Aufgaben der *Kommission*. Wichtig ist diese Aufgabe, weil die *Haushaltungen* mindestens der Zahl nach die grösste Abnehmerkategorie darstellen und noch grosse und krisenfeste Entwicklungsmöglichkeiten aufweisen; denn von dem jährlichen Energiebedarf einer voll elektrifizierten *Haushaltung*, der etwa 4000 kWh beträgt, sind wir heute noch weit entfernt.

Bei den bisher üblichen Tarifen wird die Energie je nach Verwendungszweck getrennt gemessen und

verrechnet. Neben den Zähler für die Beleuchtungsenergie und für Kleinapparate wurde später ein Zähler für den Heisswasserspeicher und ein solcher für den Kochherd gesetzt, und je nach den Tarifverhältnissen sind u. U. auch für die elektrische Heizung, für Kühlschränke oder motorische Anwendungen im Haushalt besondere Zähler erforderlich. Zusammen mit den nötigen Schaltuhren entstand eine komplizierte, teure und viel Platz beanspruchende Messeinrichtung; auch die Ablesung und Verrechnung wurde teuer, und die Hausinstallationen mussten nach Verwendungszwecken getrennt werden. Dieser Entwicklung sollte Einhalt geboten werden, denn sie verursacht nicht nur den Werken unproduktive Ausgaben, sondern schadet auch ihrem Ansehen, obschon sie zugegebenermassen auch ihre Vorteile hat. Wir dürfen aber bei der Tarifgestaltung nicht nur vom Standpunkt des Energielieferanten aus entscheiden, sondern müssen mehr als bisher auch die Psychologie des Abnehmers berücksichtigen. Unsere Kunden, denen im allgemeinen schon die Begriffsgrösse einer kWh nicht leicht verständlich ist, kritisieren mit Recht die Vielheit unserer Tarife und die oft grossen Abweichungen im Tarifaufbau von Werk zu Werk. Wenn man auch unseren Abnehmern begreiflich machen kann, dass die kWh im Sommer und im

Winter und am Tag und in der Nacht nicht gleichviel kostet, so verstehen sie hingegen nicht immer, dass sie zur gleichen Tageszeit für die Beleuchtung 45 Rp., für den elektrischen Ofen 9 Rp., für den Kochherd 7 Rp. und vielleicht für den Heisswasserspeicher nur 5 Rp. pro kWh bezahlen müssen.

Es besteht also das Bedürfnis, die Tarife zu vereinfachen, verständlicher zu machen und so aufzubauen, dass mit einem oder zwei Zählern alle Anwendungen im Haushalt und womöglich auch beim Kleingewerbe und der Landwirtschaft erfasst werden können. Die Tarifkommission arbeitete unter der Leitung von Direktor Niesz, der sich um die Arbeiten der Kommission ausserordentlich verdient gemacht hat und nun leider in der letzten Sitzung vom Präsidium zurückgetreten ist, schon im Jahre 1933 einen gründlichen und umfassenden Bericht über die Tarifsysteme für die Haushaltungen aus. Seither führten wohl einzelne Werke neue Haushalttarife ein, aber im grossen und ganzen blieb die Entwicklung doch stehen. Im vergangenen Jahre beschloss nun die Tarifkommission auf Anregung von Direktor Keller (BKW), diese Arbeiten wieder aufzunehmen, und bildete zu diesem Zweck zwei Unterkommissionen, von denen die eine unter dem Vorsitz von Direktor Aeschmann sich speziell mit den Verhältnissen bei den Ueberlandwerken befassen soll, während die zweite Unterkommission die Verhältnisse bei den städtischen Werken studiert.

Die Aufgabe dieser Unterkommissionen besteht darin, Richtlinien aufzustellen über die zweckmässige Gestaltung von Einheitstarifen, um denjenigen Werken, die solche Tarife einzuführen gedenken, Unterlagen für das Studium und die Einführung zu geben. Gleichzeitig soll mit diesen Richtlinien bezweckt werden, dass die grosse Mannigfaltigkeit im Tarifaufbau, die gegenwärtig beispielsweise bei den Lichttarifen anzutreffen ist, sich womöglich nicht auch bei den Einheitstarifen wiederholt, sondern dass zum vornherein eine gewisse Angleichung und möglichste Vereinfachung stattfindet. Es ist hingegen nicht beabsichtigt, die Werke seitens des VSE in irgendeiner Form zu der Einführung von Einheitstarifen zu veranlassen. Die Werke sollen selbst prüfen, ob sich diese Tarifform für ihre Verhältnisse eignet.

Unter einem Einheitstarif ist ein Tarif zu verstehen, mit dem der gesamte Elektrizitätsverbrauch eines Abnehmers, ohne Unterschied des Verwendungszweckes, erfasst wird, eventuell unter Ausnahme der Warmwasserbereitung. Als Einheitstarife kommen in erster Linie der Grundgebühren- oder Grundpreistarif und der Regelverbrauchstarif in Betracht. Die beiden Unterkommissionen haben die Frage, welche von diesen beiden Tarifformen vorzuziehen sei, zunächst zurückgestellt, da grundsätzlich jeder Regelverbrauchstarif sich aus einem Grundpreistarif ableiten lässt. Der Einfachheit halber werde ich daher in meinen weiteren Ausführungen nur vom Grundpreistarif sprechen.

Die beiden Unterkommissionen können natürlich nur schrittweise vorgehen und haben sich zunächst mit den Einheitstarifen für Haushaltungen beschäftigt; später sollen die Studien auch auf das

Kleingewerbe und die Landwirtschaft ausgedehnt werden.

Bevor ich über die bisherigen Arbeiten der Unterkommission für die städtischen Werke berichte, möchte ich einen Ueberblick geben über die Vor- und Nachteile von Einheitstarifen.

Zunächst die

Vorteile,

d. h. zugleich auch die Gründe, welche die Werke zu der Einführung von Einheitstarifen veranlassen können.

Die Hausinstallationen lassen sich vereinfachen, da es nicht mehr nötig ist, im Anschluss an den Kochenergiezähler oder an eine Anzapfung des Lichtenergiezählers besondere Wärmestromkreise zu installieren. Die Wärmeapparate können, sofern die Leistung nicht zu gross ist, an jeder Lichtsteckdose verwendet werden. Das ist ein Vorteil, den die Abnehmer in der gegenwärtigen Zeit, wo viele elektrische Oefen benützt werden, sehr schätzen. Zudem führt die nachträgliche Erstellung spezieller Wärmestromkreise besonders dort, wo Unterputzinstallationen vorhanden sind, zu Unzufriedenheit bei den Bezüchern.

Wenn die Elektrizität aus Licht- und Wärmesteckdosen nicht mehr nach verschiedenen Tarifen berechnet wird, hat der Abnehmer auch kein Interesse mehr daran, den Wärmesteckdosen Lichtstrom zu entnehmen. Die Versuchung, eine Ständerlampe oder den Radio an eine Wärmesteckdose anzuschliessen und dadurch im Hochtarif statt 45 Rp. nur 7 Rp. für die kWh bezahlen zu müssen, war zu gross, als dass ihr alle Leute widerstehen konnten. Die Unmöglichkeit des Tarifmissbrauchs ist also ein zweiter Vorteil der Einheitstarife.

Ein dritter Vorteil besteht in der Vereinfachung der Messung und Verrechnung, wodurch die Werke bei der Anschaffung und dem Unterhalt der Zähler und bei der Ablesung und Verrechnung namhafte Einsparungen erzielen können.

Als vierter Vorteil sei der Umstand erwähnt, dass der Tarif einfacher und für die Abnehmer leichter verständlich ist, da die Energie in jedem Zeitpunkt für alle Verwendungen gleichviel kostet. Für Tag und Nacht und eventuell auch für Sommer und Winter können natürlich unterschiedliche Energiepreise beibehalten werden.

Ein fünfter Vorteil besteht darin, dass die hohen kWh-Preise von z. B. 40...50 Rp., die besonders bei den Werken mit Licht-Doppeltarif vorkommen, nicht mehr in Erscheinung treten. Diese hohen Preise lassen sich einerseits vom Standpunkt der Gestehungskosten der Werke aus heute kaum mehr rechtfertigen und wirken andererseits verbrauchshemmend. Beim Grundpreistarif hingegen mit einem niederen Elektrizitätspreis von 6...8 Rp. am Tag, der für grösseren Bezug noch gestaffelt sein kann, ist es dem Abnehmer möglich, die Wohnung zu billigem Preis besser zu beleuchten und die vorhandenen Apparate länger zu benützen. Die Anreizwirkung der Einheitstarife hat zur Folge, dass ein anfänglicher Einnahmefall sehr rasch durch den Mehrkonsum ausgeglichen wird.

Als sechsten Vorteil der Einheitstarife, aber hinsichtlich Bedeutung für die Werke nicht an letzter Stelle, möchte ich die Tatsache erwähnen, dass sich der Einnahmenausfall beim Eindringen der Leuchtstofflampen in die Haushaltungen wesentlich mildern lässt. Ob ein solcher Einnahmenausfall tatsächlich eintreten oder durch bessere Beleuchtung bei gleichem Anschlusswert wettgemacht wird, darüber gehen die Meinungen auseinander, ebenso auch darüber, ob die Einführung der neuen Lampen sich schnell oder langsam vollziehen wird, also ob ein allfälliger Einnahmenausfall sich auf mehrere Jahre verteilt und damit für die Werke erträglich wäre. Zwei Tatsachen stehen jedenfalls fest: Die Wirtschaftlichkeit der Werke stützt sich auch heute noch, trotz der Zunahme der übrigen Verwendungszwecke, zu einem sehr beträchtlichen Teil auf die Einnahmen aus dem Lichtenergieverbrauch, und zweitens ist die Verbesserung des Wirkungsgrades bzw. der Lichtausbeute beim Uebergang von den Glühlampen auf Leuchtstofflampen prozentual ähnlich gross wie seinerzeit beim Uebergang von der Kohlenfadenlampe zur Glühlampe. Die Lichtausbeute bei der Kohlenfadenlampe betrug etwa 2,3 Lumen pro Watt, beim Glühlicht 10 Lumen pro Watt, während die Leuchtstofflampen nach den Mitteilungen, die an der kürzlichen Beleuchtungstagung des SEV gemacht worden sind, eine Lichtausbeute von bis über 40 Lumen pro Watt haben. Die grossen Anstrengungen der Lampenfabriken sind bekannt und es muss damit gerechnet werden, dass schon sehr bald Leuchtstofflampen kleiner Leistung, welche für die Haushaltungen geeignet sind, zu erschwinglichen Preisen auf den Markt kommen, und dass die Entwicklung neuer Lampentypen noch nicht abgeschlossen ist. Es erscheint also als ein Gebot der Klugheit, sich beizeiten vorzusehen.

Und nun zu den

Nachteilen.

Die Gegner der Einheitstarife erwähnen, dass diese Tarife einen Rückschritt bedeuten. Man habe vor Jahrzehnten die früheren Pauschaltarife verlassen und sei auf Zählertarife übergegangen, bei denen die gelieferte Ware nach «Mass und Gewicht» verkauft werde, während bei den Einheitstarifen ein fremdes Verrechnungselement, z. B. die Zimmerzahl, angewendet werden müsse. Ich glaube, dass dem Einwand, diese Verrechnungsgrundlage sei für die Abonnenten nicht verständlich, bei genügender Aufklärung begegnet werden kann, u. a. mit dem Hinweis auf die Rechnungen der Telefonverwaltung, die sich ebenfalls aus einer Grundtaxe und einer konsumabhängigen Vergütung zusammensetzen. Der Einwand richtet sich im übrigen in stärkerem Mass gegen den Grundpreistarif als gegen den Regolverbrauchstarif.

Als weiterer Nachteil wird der Umstand erwähnt, dass die Festsetzung des Grundpreises zeitraubende Erhebungen bei den Abonnenten und eine laufende Kontrolle erfordere. Es handelt sich dabei einerseits um die erstmalige Festsetzung des Grundpreises, die mehr oder weniger zeitraubend ist, je nach der gewählten Bezugsgrösse. Relativ einfach

ist es, wenn man sich bei der Festsetzung des Grundpreises auf die *Zahl* der Haupträume und eventuell der Nebenräume beschränkt; wesentlich mehr Zeit erfordert natürlich die Ausmittlung der *Grundfläche* der Räume. Ebenso muss auch die laufende Kontrolle, nach erfolgtem Mieterwechsel, als Nachteil der Einheitstarife zugegeben werden. Diese Kontrolle ist nötig, da oft die Verwendung der Räume eine Veränderung erfährt, indem z. B. vom neuen Mieter einzelne Räume zu gewerblichen Zwecken benützt oder bauliche Änderungen vorgenommen werden.

Als dritter Nachteil wird erwähnt, dass bei den Einheitstarifen die statistischen Unterlagen über den Energieverbrauch für die verschiedenen Verwendungszwecke verlorengehen. Dies ist aber z. T. schon bei den bisherigen Tarifen der Fall, indem z. B. die Heizöfen und Kühlschränke meistens am Kochherdzähler und die Kleinapparate am Lichtzähler angeschlossen sind. Der Nachteil für die Werke kann also nicht gross sein. Soweit uns aus den Erfahrungen mit dem Grundpreistarif in Basel bekannt geworden ist, empfinden auch die Abonnenten die Zusammenfassung nicht als Nachteil.

Ein vierter Nachteil, der von den Werken geäussert wird, welche für die Beleuchtungsenergie Doppeltarifzähler verwenden, besteht darin, dass eine Zunahme der Spitzenbelastung in den jetzigen Hochtarifzeiten befürchtet wird. Diese Werke sind der Ansicht, dass ihr gut ausgeglichenes Tagesdiagramm auf die nach der Tageszeit differenzierten Energiepreise zurückzuführen sei. Durch den Umstand, dass die Mittagskochspitze bei den meisten Werken die Morgen- und Abendspitze übersteigt, kann ein Ansteigen der Morgen- und Abendspitze in Kauf genommen werden und für die Werke aus tariftechnischen Gründen sogar erwünscht sein, weil sonst die hohen Lichtenergiepreise vom Standpunkt der Gestehungskosten aus ihre Rechtfertigung überhaupt verlieren.

Ein fünfter Nachteil der Einheitstarife besteht darin, dass sich die für die Haushaltungen aufgestellten Einheitstarife nicht ohne weiteres anwenden lassen auf andere Abnehmerkategorien, wie dies bei den Licht- und Wärmetarifen der Fall ist. Dieser Umstand erweckt den Neid der Benachteiligten. Dieser Neid tritt auch dann und sogar innerhalb der Haushaltkategorie in Erscheinung, wenn, wie z. B. in St. Gallen und Basel, der Einheitstarif vorläufig nur den elektrisch kochenden Haushaltungen gewährt wird, um für die elektrische Küche einen Anreiz zu geben.

Schliesslich wird auch erwähnt, dass mit den bisherigen Tarifen sehr gute Erfahrungen gemacht worden sind, so dass es keinen Sinn habe, von dieser klaren Lösung abzugehen und sie gegen willkürliche Berechnungsgrundlagen einzutauschen. Es wird in diesem Zusammenhang auch darauf hingewiesen, dass die Schweiz hinsichtlich spezifischem Konsum pro Kopf der Bevölkerung an der Spitze stehe, ohne die im Ausland verwendeten Einheitstarife.

Man sieht aus dieser Aufzählung der Vor- und Nachteile der Einheitstarife, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit macht, dass es richtig ist, die

Wahl den einzelnen Werken zu überlassen. Die Werke müssen selbst entscheiden, wie stark in ihrem Fall die Vorteile der Einheitstarife deren Nachteile überwiegen und in welchem Mass sie auf die angestammten Gewohnheiten ihrer Abnehmer Rücksicht nehmen müssen.

Wenn ich hier von meinen allgemeinen Ausführungen abschweife und auf die mir speziell geläufigen Erfahrungen und Verhältnisse beim Elektrizitätswerk Basel kurz eintrete, so nur deshalb, um an einem konkreten Beispiel das Vorgebrachte noch etwas anschaulicher zu gestalten. Wir führten im Jahre 140 in Basel einen Grundpreistarif ein, mit dem wir sehr gute Erfahrungen gemacht haben. Dieser Grundpreistarif wird nur den ausschliesslich elektrisch kochenden Haushaltungen gewährt und ist für die Bezüger fakultativ. Der Tarifaufbau ist sehr einfach: Es handelt sich um einen Einfachtarif, da die Nachtenergie für die Heisswasserspeicher nicht eingeschlossen wurde, um für deren Schaltzeiten volle Freiheit zu erhalten. Der Arbeitspreis entspricht dem Kochenergiepreis von 7 Rp., für grössere Bezüge 5 Rp.; der Grundpreis wird nach der beleuchteten Bodenfläche der Wohnung bemessen und beträgt 40 Rp. pro m² und Jahr, wobei die Nebenräume nur zu $\frac{1}{4}$ gerechnet werden. Gegenwärtig haben wir bereits über 6000 Grundpreistarif-Abonnenten, die den Tarif sehr schätzen, besonders wegen des Wegfalls der Hochtarifzeit, und weil sie an jeder Lichtsteckdose heizen können. Die Befürchtung, dass das Ausmessen der Wohnung zu Unannehmlichkeiten mit den Abonnenten führe, ist auf Grund unserer Erfahrungen nicht berechtigt. Hingegen kamen wir dieses Frühjahr anlässlich der grossen Nachfrage nach elektrischen Kochherden und damit nach neuen Grundpreistarif-Abonnenten mit dem Ausmessen der Wohnungen trotz der Verwendung von Aushilfspersonal vorübergehend stark in Rückstand. Im Falle der allgemeinen Einführung des Grundpreistarifs auch für die nicht elektrisch kochenden Haushaltungen werden wir prüfen müssen, ob wir nicht an Stelle der Grundfläche der Wohnung eine einfachere Berechnungsbasis für den Grundpreis wählen sollten.

Ich möchte nun dazu übergehen, Sie noch über die bisherigen Arbeiten der Unterkommission für die städtischen Werke zu orientieren, wobei ich erwähnen möchte, dass die beiden Unterkommissionen ihre Arbeiten stets in gutem Kontakt und möglichst parallel zu fördern suchten. In diesen Bemühungen hat uns das Sekretariat des VSE, vor allem Dr. Froelich, nach Kräften unterstützt. Infolge verschiedener Umstände sind allerdings die Arbeiten der Kommission der Ueberlandwerke bereits weiter gediehen, so dass Direktor Aeschmann in der Lage ist, Ihnen einen umfassenderen Bericht über die bisherigen Kommissionsarbeiten zu geben. Er wird Sie in seinem Referat auch über die künftigen Arbeiten orientieren.

Das Arbeitsprogramm, das sich die Kommissionen gegeben haben, sieht vor, dass Richtlinien aufgestellt werden sollen, nach denen die Werke beim

Studium, bei der Ausarbeitung und der Einführung von Einheitstarifen vorgehen sollen, wobei zunächst die reinen Haushaltungen und anschliessend Gewerbe und Landwirtschaft behandelt werden sollen. Dabei sollen selbstverständlich auch die Erfahrungen derjenigen schweizerischen Werke, die bereits Einheitstarife eingeführt haben, zu Rate gezogen werden, ebenso auch die im Ausland mit solchen Tarifen gemachten Erfahrungen. Wie ich bereits früher erwähnt habe, wurde die Diskussion über die Tarifform, ob Grundpreistarif oder Regelverbraucherstarif, zurückgestellt, da sich beide Tarife auf den gleichen Unterlagen aufbauen lassen.

Der Grundpreistarif setzt sich zusammen aus einem Grundpreis und dem Arbeitspreis. Es ist im allgemeinen gegeben, dass der Arbeitspreis für den Tag gleichgesetzt wird dem Kochenergiepreis und für die Nacht dem Heisswasserspeicherenergiepreis. Schwieriger hingegen ist die Festsetzung des angemessenen Grundpreises. Der Grundpreis muss dem Werk den Einnahmehausfall kompensieren, den es — kurz ausgedrückt — durch Verkauf der Lichtenergie zum Kochenergiepreis erleiden würde. Die Höhe des Grundpreises sollte also in Abhängigkeit vom Lichtenergieverbrauch festgesetzt werden können. Da dieser zufolge der gemeinsamen Messung nicht mehr bekannt ist, muss für die Festsetzung des Grundpreises eine andere Bezugsgrösse, beispielsweise die Zimmerzahl, eingeführt werden. Diese Bezugsgrösse sollte die Eigenschaft haben, dass der Lichtenergiekonsum eine eindeutige Funktion dieser Bezugsgrösse mit möglichst kleiner Streuung ist. Wenn z. B. für alle Dreizimmerwohnungen der Lichtenergieverbrauch 150 kWh pro Jahr, für alle Vierzimmerwohnungen 200 kWh usw. betragen würde, so wäre das Problem der Festsetzung des Grundpreises sehr einfach, und es könnte der Grundpreis so festgelegt werden, dass alle Abnehmer für ihren Energiekonsum gleich viel bezahlen würden wie bis anhin. Wenn hingegen bei den betrachteten Dreizimmerwohnungen der Lichtenergieverbrauch in weiten Grenzen schwankt, was tatsächlich z. B. wegen der verschiedenen Personenanzahl und der verschiedenen Lebensgewohnheiten der Fall ist, so werden mit einem bestimmten Grundpreis alle diejenigen Abnehmer begünstigt, welche einen grösseren Lichtenergieverbrauch haben, als diesem Grundpreis entspricht, und umgekehrt die Abnehmer mit kleinerem Verbrauch benachteiligt. Da man in der Schweiz einen Grundpreistarif mindestens anfänglich wohl nur wahlweise einführen kann, werden nur diejenigen Abnehmer diesen Tarif wählen, die davon einen Vorteil haben. Je tiefer man den Grundpreis ansetzt, um so grösser wird die Zahl der begünstigten Abnehmer und um so grösser auch der Einnahmehausfall des Werkes. Je grösser nun die Streuung ist, die der Lichtenergieverbrauch in Abhängigkeit von der gewählten Bezugsgrösse aufweist, um so grösser wird der Einnahmehausfall des Werkes, den es erleidet, wenn es z. B. ein Viertel oder die Hälfte aller Abnehmer zum Uebergang auf den neuen Tarif veranlassen möchte. Das grosse Problem besteht also darin, eine Bezugsgrösse zu finden, in

deren Abhängigkeit der Lichtenergiekonsum eine möglichst kleine Streuung aufweist.

Grundsätzlich könnten sehr verschiedene Werte als Bezugsgrößen in Frage kommen, wobei man unterscheiden kann zwischen unmittelbaren und mittelbaren Bezugsgrößen für die Erfassung der Lichtenergie. Zu der ersten Gruppe gehören z. B. die installierte Leistung, die Zählergröße, die Höchstleistung, die Zahl der Lampen und der Lichtanschlußstellen. Alle diese Werte wirken jedoch absatzhemmend und erfordern eine laufende Kontrolle; sie eignen sich daher nicht für die Festsetzung des Grundpreises. Zu der zweiten Gruppe gehören die Zahl der Räume und die Grundfläche der Wohnung, in beiden Fällen mit oder ohne Unterscheidung in Haupt- und Nebenräume, ferner der Mietzins. Die Unterkommissionen haben sich in sehr eingehender Weise mit diesen Bezugsgrößen befasst. Für diese Untersuchungen waren in erster Linie statistische Unterlagen zu beschaffen. Zu diesem Zweck wurden detaillierte Fragebogen für Wohnungen und Einfamilienhäuser aufgestellt, in die alle Angaben eingetragen wurden, die zur Beurteilung der Wohnverhältnisse und des Energieverbrauchs des betreffenden Abnehmers nötig waren. Für die Durchführung der umfangreichen Erhebungen, die mit einem grossen Zeitaufwand verbunden waren, haben sich die in den Unterkommissionen vertretenen Werke in verdankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Die anzufragenden Bezüger wurden mit Sorgfalt ausgewählt, um einen repräsentativen Durchschnitt zu erhalten. Die betreffenden Abonnenten wurden schriftlich über den Zweck der Aktion orientiert, und das Personal, das die Fragebogen auszufüllen hatte, wurde genau instruiert.

Für die Beurteilung der Streuungsverhältnisse wurde ein Mathematiker, Prof. Dr. Gonseth von der ETH, als Experte beigezogen. Der Experte verarbeitete und begutachtete zunächst das umfangreiche Material der Unterkommission für die Ueberlandwerke und im Anschluss daran die von Lausanne und Basel gelieferten Unterlagen. Das Gutachten für die städtischen Werke wurde Ende Oktober 1945 abgeliefert.

Das Mass der Streuung lässt sich durch die sogenannte Korrelation ausdrücken: Die Korrelation ist im schlechtesten Fall $= 0$, wenn gar kein Zusammenhang zwischen der Bezugsgröße und dem Lichtenergieverbrauch vorhanden ist, und im besten Fall $= 1$, wenn der Lichtenergieverbrauch eine eindeutige Funktion der betreffenden Bezugsgröße ist. In dem Gutachten wurde nun die Korrelation zwischen dem Lichtenergieverbrauch und der Anzahl Haupträume, der Grundfläche und dem Mietzins berechnet und sodann noch für 3 kombinierte Bezugsgrößen, nämlich Haupträume + Nebenräume, Haupträume + Mietzins und Grundfläche + Mietzins. Das Gutachten kommt im wesentlichen zu folgenden Schlussfolgerungen:

Die Korrelation ist in allen untersuchten Fällen ungefähr gleich gross, und zwar etwa 0,5. Sie ist

etwas grösser als bei den Ueberlandwerken, was zu erwarten war. In Worten lässt sich dieses Ergebnis etwa so formulieren, dass die Variation des Lichtenergieverbrauchs nur zu etwa 50 % von der betreffenden Bezugsgröße abhängig ist, die übrigen 50 % sind durch andere Faktoren zu erklären, z. B. durch die Personenzahl, die Anzahl Lampen und Kleinapparate, den Lebensstandard usw. Der Mathematiker bezeichnet alle Korrelationen unter 0,5 als schlecht; die festgestellten Korrelationen sind also nicht gut. Die beste Korrelation wurde ermittelt für den Mietzins + Grundfläche. Darnach könnte also ein Grundpreis in Abhängigkeit von der Grundfläche eingeführt werden mit einem Zuschlag je nach der Höhe des Mietzinses. Nun ist aber die Korrelation für die einfachen Bezugsgrößen nur unbedeutend schlechter als für die Kombination von zwei Bezugsgrößen, so dass es — statistisch gesehen — keinen Sinn hat, Komplikationen in Kauf zu nehmen. Unter den einfachen Bezugsgrößen hat sich ergeben, dass die Grundfläche der Wohnung die beste Korrelation aufweist. Die Unterschiede gegenüber den anderen einfachen Bezugsgrößen (Anzahl Haupträume und Mietzins) sind aber nur unbedeutend. Interessant ist ferner das Ergebnis, dass die Bedeutung der Nebenräume bisher überschätzt wurde; ob man sie für die Berechnung der Grundgebühr ganz vernachlässigen will, ist eine psychologische Frage.

Das Resultat der Expertise lässt sich dahin zusammenfassen, dass keine Bezugsgröße vor der anderen unbedingt den Vorzug verdient. Man kann daher bei der Wahl der Bezugsgröße auch andere Gesichtspunkte, nämlich Einfachheit, leichte Verständlichkeit und soziales Rechtsempfinden berücksichtigen. Dieses Ergebnis, obschon in gewissem Sinne negativ, ist sehr interessant. Es wird u. a. dazu führen, dass man den Mietzins, der psychologisch wohl den meisten Bedenken begegnet und auch andere Schwierigkeiten mit sich bringen würde, als mögliche Bezugsgröße fallen lassen kann; einzelne Werke, z. B. Le Locle, haben allerdings damit gute Erfahrungen gemacht, da dort eine Mietzinssteuer erhoben wird und daher der Mietzins eine offiziell bekannte Zahl ist.

Ergänzend möchte ich noch beifügen, dass die Untersuchungen der Unterkommission für die städtischen Werke sowohl für das Jahr 1938 als letztes Vorkriegsjahr, als auch für das Jahr 1943 durchgeführt worden sind. Die Konsumzahlen der gleichen Abnehmer sind 1943 infolge der elektrischen Heizung wesentlich höher als 1938, die Streuung ist 1943 grösser und die Korrelation um einige Prozente schlechter.

Die Unterkommission liess sich sodann auch über die sehr interessanten Studien orientieren, die das Elektrizitätswerk Genf unter der Leitung von Ingenieur Dufour für die Einführung eines Einheitstarifes durchführt. Auch Ingenieur Dufour bestätigt die grosse Streuung und ist ebenfalls zur

Auffassung gekommen, dass die Lösung darin besteht, eine möglichst einfache Bezugsgrösse zu wählen.

Damit bin ich am Schluss meiner Ausführungen angelangt. Ich bedaure sehr, dass die Arbeiten der Unterkommission für die städtischen Werke noch

nicht weiter gediehen sind, hoffe aber, ihnen im kommenden Jahre mehr Zeit widmen zu können. Für Anregungen, die unsere Arbeit befruchten können, bin ich selbstverständlich sehr dankbar.

Adresse des Autors:

A. Rosenthaler, Vizedirektor des Elektrizitätswerkes Basel.

Aktuelle Fragen über Einheitstarife

II. Teil

Referat von Ch. Aeschmann, Präsident der Unterkommission I der Tariffkommission des VSE, Olten.

Mein Vorredner hat die Grundgedanken, die mehrere Werke und die Tariffkommission veranlassten, dem Problem der Einheitstarife von neuem ihre besondere Aufmerksamkeit zu schenken, zusammengefasst. Es hätte also für mich keinen Sinn, zu versuchen, daran ein zweites methodisches Exposé anzuknüpfen; ich werde Ihnen lediglich einige Bemerkungen etwas zusammenhanglos unterbreiten.

Es war, glaube ich, Ingenieur Motta, der verstorbene Leiter der italienischen Elektrizitätsgesellschaft «Edison», der seine Fachkollegen einmal davor warnte, die nationalwirtschaftliche Bedeutung der Elektrizität zu überschätzen oder bewusst zu übertreiben. Diese vorsichtige Bescheidenheit, welche von der häufigen Tendenz der Fest- und Kongressreden absticht, ist besonders bei Tarifffragen am Platze. Es ist den Elektrizitätswerken auf Grund der Statistik bekannt, aber bei den Abnehmern oder in politischen Kreisen zu wenig verbreitet, dass der Kostenanteil der elektrischen Energie am Gestehungspreis der meisten Industrieerzeugnisse oder im Budget der Haushaltungen gering ist. Mancher Anwesende wird bestätigen können, dass er für Tabak nicht viel weniger ausgibt als für Elektrizität, obwohl angenommen werden darf, dass, wenigstens seit den Gaseinschränkungen, Sie alle elektrisch kochen...

All das ist nicht neu. Ich will lediglich festhalten, dass, im Durchschnitt betrachtet, der Preis der Energie nicht die Bedeutung hat, die man ihm in Abnehmerkreisen beizumessen geneigt ist. Dies ist kein Grund, unsere Tarife nicht zu verbessern; dagegen dürfte bei dieser Sachlage den Werken eher die nötige Zeit eingeräumt werden, um die für sie sehr wichtigen Tariffreformen gründlich zu überlegen und vorzubereiten. Seit der Versammlung von Lugano im Jahre 1933 ist allerdings ein guter Teil der Bedenkzeit, auf welche wir vernünftigerweise Anspruch erheben dürfen, schon verstrichen, so dass die neueste Tätigkeit der Tariffkommission und ihrer Subkommissionen sowie die heutige kurze Berichterstattung wohl angebracht sind.

Von einem zweiten, allgemein verbreiteten Gedanken sollte man sich meiner Ansicht nach befreien; es handelt sich um die Auffassung, die Struktur des Gestehungspreises der elektrischen Energie sei beispiellos kompliziert und rechtfertigt deshalb eine umständliche Tarifierung. Ich gebe zu, dass wegen des grossen Kapitalkostenanteils, der Unmöglichkeit, die Energie zu lagern, der faktischen Monopolstellung und noch mehrerer anderer Fakto-

ren die eindeutige mathematische Verteilung der Selbstkosten überhaupt nicht möglich ist. Wir dürfen aber nicht vergessen, dass die meisten öffentlichen Betriebe sich in der gleichen Lage befinden, was z. B. die Post-, Telephon- oder Eisenbahnverwaltungen nicht verhindert hat, normalerweise mit sehr einfachen Tarifen auszukommen. Die Elektrizitätswerke haben dagegen, wenn ich so sagen darf, eine Art Gerechtigkeitskomplex an den Tag gelegt, der sie veranlasste, bei ihren Tarifen möglichst viele Faktoren der Selbstkostenberechnung zu berücksichtigen: Zeitpunkt des Bezuges, Jahreszeit, Leistung, Verbrauch und Benützungsdauer, um von den üblichsten zu sprechen. Die Folge war: Minimalgarantien, verschiedene Zählermietgebühren, Mehrfachtarife usw. Diesen Uebelstand hat man jetzt erkannt, und wenn ich ihn nach dem ersten Referat nochmals erwähne, so nur, um zu betonen, dass wir einen ähnlichen Fehler bei der Ausarbeitung moderner Einheitstarife unbedingt vermeiden sollten. Die Post spedierte einen gewöhnlichen Brief vom Jungfrauoch aus nach einer kleinen Ortschaft Australiens für den gleichen Preis, wie von Basel nach Mühlhausen und der einfache km-Tarif der Bahnen bedeutet auch eine sehr kühne Annäherung an die Kostenberechnung. Trotzdem nimmt niemand daran Anstoss, und diese Beispiele sollten uns ermutigen, künftige Elektrizitätstarife mit einiger Grosszügigkeit zu vereinfachen.

Ein drittes Vorurteil muss beseitigt werden, wenn man sich an die Vorbereitung neuer Tarife heranmacht; ich meine die Tendenz, die bisherigen einzelnen Rechnungsbeträge als das Allerheiligste anzusehen, folglich anzunehmen, dass die bestehenden Tarife in allen Fällen richtig seien, sowohl vom Standpunkt des Abnehmers, als auch von dem des Werkes aus. In diesem Falle müsste man sich wirklich fragen, welchen Zweck eine Tarifänderung haben könnte. Es ist zwar entschuldbar, jedoch unlogisch, dass man danach trachtet, dem Werk keinen Einnahmefall und dem einzelnen Abnehmer keine Verteuerung der Energie zu verursachen. Also müssten Abweichungen zwischen den neuen und alten Beträgen in Kauf genommen und nicht unbedingt als bedauerliche Unvollkommenheiten des neuen Tarifes betrachtet werden.

Ich habe mir gestattet, bekannte elementare Tatsachen in Erinnerung zu rufen, weil es mir, wenn wir glauben, unseren Tarifen eine neue Orientierung geben zu müssen, als sehr wichtig erscheint, dass wir uns nach einigen gesunden, vereinfachenden

Grundsätzen richten. Gewiss gibt es auf dem Wege zu einer solchen Reform eine Anzahl praktischer Hindernisse, denen wir Rechnung tragen müssen, aber diese Schwierigkeiten sind vorübergehender Natur und dürfen uns bei einer Lösung des Problems auf lange Sicht hin nicht den richtigen Kurs verlieren lassen. Gerade weil Tarifänderungen praktisch immer heikel sind, müssen wir Kompromisse, die keinen dauernden Erfolg versprechen, unbedingt vermeiden. Als Beispiel erwähne ich einen Fall, der schon viele Jahre zurückliegt, sodass sich unter den Anwesenden wohl kaum jemand betroffen fühlen wird: In einem Werk mit getrennten Licht- und Wärmetarifen wird beanstandet, dass Abnehmer, bei denen nur der Lichtzähler installiert ist, die Elektrizität für ein eventuelles Bügeleisen zu teuer bezahlen müssen. Welche Lösung wird gewählt? Eine sehr bequeme, die scheinbar alle Beteiligten beruhigt: man vergütet jedem Besitzer eines Bügeleisens 10 Franken pro Jahr oder, noch besser, 2 Franken pro Jahr und pro 100 W Leistung des Bügeleisens. Die Abnehmer sehen ihre Rechnung ermässigt und der Gemeinderat, oder der Verwaltungsrat, vernimmt mit Befriedigung, dass der Einnahmefall genau berechnet werden kann und verhältnismässig gering ist. Nachdem der Abnehmer sich ein Bügeleisen möglichst hoher Leistung gekauft und sein Recht auf eine jährliche Rückvergütung angemeldet hat, stellt er natürlich fest, dass jede für das Bügeln verwendete kWh ihm doch eine Ausgabe von 40 Rp. verursacht — und der Apparat wird auf den Estrich gestellt. Eine spätere Anpassung des Tarifes ist also nicht zu vermeiden und wird durch die erste unzweckmässige Lösung wahrscheinlich noch erschwert.

Ich möchte nun zur konkreten Aufgabe unserer Tarif-Unterkommission übergehen und einige Worte über die bisher geleistete Arbeit und unser nächstes Programm sagen. Vizedirektor Rosenthaler hat Ihnen mitgeteilt, dass wir uns zuerst mit den Haushaltstarifen befassen und dabei mit der Suche nach dem geeigneten Parameter für die Erfassung des normalen Lichtenergieverbrauches begonnen haben. Dies scheint vielleicht von nebensächlicher Bedeutung zu sein, aber ich halte diese Seite des Problems im Gegenteil für die wichtigste Vorarbeit, die wir für die Werke, welche neue Tarife einführen möchten, leisten können. Unser Ziel ist nämlich, zu vermeiden, dass zu den tausend verschiedenen Tarifkombinationen, die heute in der Schweiz angewendet werden, noch ebenso viele Varianten von «Einheitstarifen» hinzu entstehen. Besonders die Parameterfrage eröffnet für erfinderische Köpfe ein unbegrenztes Wirkungsfeld. Die mathematische Analyse des gesammelten statistischen Materials hat aber unsere Vermutung, dass keine noch so komplizierte Parameterformel die Streuung des Verhältnisses Lichtenergieverbrauch/Parameter wesentlich herabzusetzen vermag, einwandfrei bestätigt, und deshalb können uns die Werke ohne weiteres glauben, wenn wir ihnen sagen: «Wählen Sie eine einfache Formel, wie Bestimmung des Grundpreises oder des Regelverbrauches, je nach der gewählten Tarifform, auf Grund der Anzahl Räume

der Wohnung.» Dabei können die Haupträume (Schlafzimmer, Wohnräume und Küche) als ganze Einheiten, die Bad- und Dienstenzimmer als halbe Einheiten und alle anderen Nebenräume zusammen als eine Einheit für Wohnungen, zwei Einheiten für Einfamilienhäuser, gezählt werden. Es erleichtert die statistischen Studien der Werke ausserordentlich, dass sie den Verbrauch und die Einnahmen nur als Funktion eines einzigen, zum vornehieren bestimmten Parameters zu untersuchen brauchen. Unser eingehender Bericht über diese Frage kann beim Sekretariat verlangt werden, sodass es sich für mich erübrigt, auf Einzelheiten einzutreten. Unser zweiter Bericht, an dem wir jetzt arbeiten, wird folgende Fragen behandeln:

1. Die in Frage kommenden Einheitstariffornen;
2. Bestimmung der neuen Tarife, mit Wahl der Arbeitspreise und Berechnung der übrigen Tarifelemente (Grundpreis oder Regelverbrauch), auf Grund statistischer Erhebungen;
3. Einführung und Anwendung der Einheitstarife.

Zu diesen verschiedenen Punkten darf ich Ihnen, obwohl wir unsere Diskussion noch nicht abgeschlossen haben, verraten, dass die Mitglieder der Tarif-Unterkommission I, als Vertreter von Ueberlandwerken, im allgemeinen für den Grundpreistarif sind, aus Gründen, die hier darzulegen zu weit führen würde. Sie glauben aber, ihre Empfehlungen so formulieren zu können, dass der Regelverbrauchstarif als Variante nicht ausgeschlossen werden sollte. Wenn wir eine gewisse Vereinheitlichung anstreben möchten, so geht unsere Ambition doch nicht so weit, dass wir in der ganzen Schweiz nur einen und denselben Tarif angewendet zu sehen wünschen, und es würde schon einen schönen Fortschritt bedeuten, wenn die Haushaltstarife in Zukunft dahin tendieren würden, sich auf zwei Haupttarifforneln zu reduzieren.

Bei der Wahl der Arbeitspreise ist die Lösung ziemlich vorgezeichnet, und wir werden wahrscheinlich einen Doppeltarif mit 7 oder 8 Rp./kWh am Tag und 3,5 oder 4 Rp./kWh in der Nacht, evtl. abgestuft zwischen Winter und Sommer, empfehlen. Für die Durchführung der statistischen Untersuchung werden wir die bis jetzt für unsere Zwecke verwendeten Fragebogen auf Grund der Ergebnisse des ersten Berichtes vereinfachen, um den Werken ein einheitliches Muster zur Verfügung zu stellen. Richtlinien werden gegeben über die Zahl und Auswahl der zu befragenden Abnehmer, über die technische Durchführung der Erhebungen und ihre Auswertung. Im letzten Kapitel werden einige Anregungen dahin gehen, den Uebergang zu den neuen Tarifen zu erleichtern, d. h. die Änderungen sowohl für die Abnehmer, als auch für die Werke tragbar zu machen. Vorläufig können wir nichts anderes tun, als eine für die Abnehmer fakultative Anwendung des Grundpreistarifes ins Auge zu fassen; gewisse einschränkende Bestimmungen sollen aber verhindern, dass der Einnahmefall für die Werke das zulässige Mass überschreitet. Bei dieser Gelegenheit muss ich noch betonen, dass wir gegenwärtig keinen anderen Zweck verfolgen, als Empfehlungen auszuarbeiten für diejenigen Werke, welche glauben,

einen neuen Tarif einführen zu müssen, und uns im allgemeinen bereit zu halten für den Fall, dass, gestützt auf das Beispiel anderer Länder, die öffentliche Meinung eines schönen Tages dringend eine gewisse Tarifreform verlangen würde.

Ein dritter Bericht ist ebenfalls in Vorbereitung und wird sich mit dem technischen Problem der vorzunehmenden Aenderungen an den Hausinstallationen und des Auswechslens der Zähler befassen. Diese Fragen werden durch einige kompetente Spezialisten untersucht.

Das Problem der Einheitstarife für die Landwirtschaft und das Gewerbe ist nicht weniger wichtig, aber in seiner Gesamtheit schwieriger zu erfassen. Deshalb haben wir mit dem Haushalttarif in der Meinung begonnen, dass man diese Tarife der Anwendung in gewerblichen und landwirtschaftlichen Betrieben schrittweise anpassen werde. Eine kleine Arbeitsgruppe ist für die vorbereitende Abklärung des Problems bezeichnet worden und wird ihre Tätigkeit demnächst aufnehmen.

Es ist noch zu erwarten, dass die Unterkommissionen ihre Arbeit nicht werden abschliessen dürfen, ohne sich ein wenig dem Problem der Wiederverkäufer-Tarife zuzuwenden, die bei einer allgemeinen Umgestaltung der Detail-Tarife auch eine gewisse Anpassung an die neuen Verhältnisse benötigen

werden. Die Lieferwerke werden daher das nötige Verständnis zeigen, ebenso wie die Wiederverkäufer, die z. B. gegen eine gewisse Reduktion der Leistungspreise oder der ersten Arbeitspreisstufe eine leichte Hebung der letzten Arbeitspreisstufe annehmen könnten. Ich habe nämlich den Eindruck, dass die in früheren Verträgen vorgesehenen Preisabstufungen mit Rücksicht auf die heutigen Verhältnisse oft zu ausgeprägt sind.

Die Durchführung dieses Arbeitsprogramms wird ziemlich viel Zeit in Anspruch nehmen. Die Mitglieder der Unterkommissionen, die sonst alle stark beschäftigt sind, haben sich mit einer Hingabe, für die ich ihnen hier besonders danken möchte, dem Studium dieser Probleme gewidmet; gegenwärtig ist es aber nicht möglich, von ihnen dafür noch mehr Zeit zu verlangen. Ich bitte Sie also um Geduld und Nachsicht, wenn wir nicht in der Lage sind, erschöpfende wissenschaftliche Berichte vorzulegen, sondern lediglich das Bestreben haben, den Fragenkomplex auf Grund praktischer Erfahrungen abzuklären. In dieser Beziehung werden wir Ihre Mitteilungen und Anregungen mit Dankbarkeit entgegennehmen.

Adresse des Autors:

Ch. Aeschmann, Direktor der Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität, Olten.

Diskussion

M. Pronier, Genève: Toutes les entreprises qui ont étudié la question des tarifs et en particulier les spécialistes de la Commission qui se sont attachés à cette question ont dû constater que l'introduction des tarifs unitaires entraîne des conséquences multiples d'ordre financier. On peut évidemment dans chaque entreprise faire une estimation, un calcul approximatif de ces conséquences financières. Certaines conséquences ne sont pas d'ordre financier, mais résultent quand même de l'application de l'introduction des tarifs nouveaux. On peut s'imaginer que l'effet de propagande des nouveaux tarifs suit des lois générales. Je pose la question au président de la sous-commission: Est-ce qu'elle envisage d'examiner s'il existe des lois générales régissant l'effet des nouveaux tarifs sur l'acquisition de nouveaux abonnés?

M. Aeschmann, Olten: Pour répondre à la question de M. Pronier, je dois dire qu'à ma connaissance, je ne connais pas d'article, de rapport ou de traité, qui répondent à cette question d'une manière claire et précise. On a très souvent indiqué que l'introduction d'un tarif unitaire devait être d'une répercussion extrêmement favorable sur l'augmentation de la consommation. On a spéculé sur cette augmentation probable pour dire qu'elle compensait la perte de recettes. Mais ce ne sont que des suppositions; il faut un peu d'optimisme pour y croire. En Suisse, certaines sociétés ont introduit des tarifs binômes ou des tarifs dégressifs à tranches et pourraient communiquer quelques chiffres, mais malheureusement le nombre des abonnés jouissant de ces nouveaux tarifs est assez faible. Les deux sous-commissions s'efforceront de réunir tous les chiffres que les entreprises pourront leur donner. Dans la Revue Générale de l'Electricité, il y a une dizaine d'années, M. Génisseu a traité dans un article extrêmement intéressant au point de vue théorique, l'influence du tarif sur la consommation, la recette et le bénéfice dans la distribution de l'énergie électrique» (RGE 21/28 avril 1934, p. 529 et 569), mais il ne donne peut-être pas une réponse tout à fait précise à la question de M. Pronier.

Th. Zambetti, Baden: Die Städtischen Werke Baden besaßen bis zum Jahre 1931 einen Grundgebührentarif für Licht und Kleinapparate, nebst einigen andern Tarifen, die speziell für gewisse Haushalte mit elektrischer Küche, Heizung usw. bestimmt waren.

Dieser Grundgebührentarif mit einem Arbeitspreis von 15 Rp./kWh und einer Grundgebühr von Fr. 5.50 bis Fr. 5.— pro Lampe und Jahr, je nach Zahl der angeschlossenen Lampen, wirkte einerseits durch die Höhe der Grundgebühr, andererseits durch die Höhe des zur Verrechnung kommenden kWh-Preises von 15 Rp. sehr hemmend auf den Absatz. Er war bei der Bevölkerung sehr unbeliebt.

Die fortwährenden Reklamationen und die Anwendung vermehrter elektrischer Apparate im Haushalt veranlassten die Städtischen Werke Baden im Jahre 1931, Berechnungen über Einführung eines Regelverbrauchstarifes anzustellen. Die Einführung eines speziellen Wärmeenergiezählers hätte nämlich die Aenderung aller Hausinstallationen bedingt und musste schon aus diesem Grunde ausser Betracht fallen.

Die Einführung eines Regelverbrauchstarifes bot folgende Vorteile:

1. Vereinfachung der Hausinstallationen für Licht und Haushaltapparate bis zu 1200 W Anschlusswert.
2. Verminderung der Unkosten für Anschaffung und Unterhalt von Zählern.
3. Vorteile für Zählerablesungen und Verrechnungsabteilung.

Nach dem neuen Haushaltstarif wurde der gesamte Verbrauch für Licht und Apparate (exkl. Nachtenergie-Heisswasserspeicher) durch einen einzelnen Zähler gemessen. Für Heisswasserspeicheranlagen über 750 W sowie für Akkumulieröfen und ähnliche, nur Nachtenergie verbrauchende Apparate wurde ein separater Zähler belassen.

Die Nachtenergiepreise betragen:

Für die ersten	500 kWh pro Jahr	4,0 Rp./kWh
für weitere	1000 kWh pro Jahr	3,5 Rp./kWh
für weitere	1500 kWh pro Jahr	3,0 Rp./kWh
alle weiteren	kWh pro Jahr	2,5 Rp./kWh

Abonnenten mit grossem Tagesverbrauch und Nachtenergie verbrauchenden Apparaten wurde der gesamte Energiebezug nach Doppeltarif abgegeben, wobei die Nachtenergie verbrauchenden Apparate während der Hochtarifzeit gesperrt bleiben.

Die Verrechnung erfolgt tagsüber von 06.00—11.30 Uhr und von 13.30—21.00 Uhr nach neuem Regelverbrauchstarif, während der übrigen Zeit, d. h. von 21.00—06.00 Uhr und von

11.30—13.30 Uhr nach Wärme-Nachttarif, so dass während dieser Zeit die Energie für Licht, Kleinapparate usw. zum Nachtergiepreise bezogen werden kann.

Als Grundlage für die Festsetzung des Regelverbrauches für Licht und Kleinapparate wurden statistisch ermittelte Durchschnittsverbräuche verwendet. Dabei wurden die Räume eines Haushaltes in Haupt- und Nebenräume eingeteilt.

Für die Haupträume wurde als Lichtverbrauch pro Lampe zu 100 W eine Anschlußstelle verrechnet, die wiederum mit 30 kWh pro Jahr als erste Staffel in Rechnung gestellt wurde. Für eine Anschlußstellenzahl von 5 und mehr reduzierten sich die für die erste Staffel in Rechnung gestellten kWh auf 25 bis zu 10 kWh/Jahr.

Für den Verbrauch von Kleinapparaten, z. B. Bügeleisen, Radio, Haushaltsmotoren usw., wurde eine zweite Tarifstaffel zu 20 Rp./kWh geschaffen. Die Höhe des Regelverbrauches dieser zweiten Staffel richtete sich ebenfalls nach der Zahl der vorhandenen Anschlußstellen.

Die jährliche kWh-Zahl der zweiten Staffel wurde folgendermassen ermittelt:

Für die ersten 15 Anschlußstellen
20 kWh/Jahr und Anschlußstelle
Für die nächsten 15 Anschlußstellen
15 kWh/Jahr und Anschlußstelle
Für alle weiteren Anschlußstellen
10 kWh/Jahr und Anschlußstelle.

Abonnenten, deren Energieverbrauch diese beiden Staffeln überschritt, erhielten alle weiteren kWh zu 8 Rp. bis Ende Rechnungsjahr.

Gleichzeitig mit der Einführung dieses Tarifes wurden auch alle Zählermietgebühren und Minimalgarantien fallen gelassen.

Erfahrungen

Beim Uebergang vom Grundgebührentarif zum Regelverbrauchstarif wurden viele Lampen, die bisher nicht im Betrieb waren, entplombiert. Die Abonnenten konnten sich eher entschliessen, pro bezogene kWh 35 Rp. zu zahlen als für wenig gebrauchte Lampen zum vornherein eine Grundgebühr zu entrichten. Besonders in den sozial schlecht gestellten Kreisen hat der neue Tarif dadurch viel Verständnis gefunden. Der Regelverbrauchstarif erleichtert aber insbesondere die Inbetriebnahme von Haushaltsapparaten bis zu 1200 W Anschlusswert, da diese ohne Installationsänderungen direkt an vorhandene Lichtleitungen angeschlossen werden können. Für elektrische Küchen sind hingegen Installationsweiterungen schon wegen der allzu kleinen Leiterquerschnitte der Lichtinstallationen auch bei diesem Tarif nötig. Der niedrige Preis der dritten Staffel dient im weitern als Anreiz zur Verbrauchssteigerung, besonders da beim Doppeltarif auch der vermehrte Lichtkonsum von 21.00 Uhr an zum Nachtergiepreis von 4...2,5 Rp. zur Verrechnung gelangt.

Auf alle Fälle hat der Vorwurf an die Elektrizitätswerke, dass gleiche Energie zur selben Zeit zu verschiedenen Preisen abgegeben wird, bei dieser Tarifierungsart keine Berechtigung mehr.

Tarifrevision 1. Januar 1943

Im Laufe der Jahre zeigte es sich, dass Abonnenten in Einfamilienhäusern durch die vielen Nebenanschlüsse stark belastet wurden. Während in Mehrfamilienhäusern Beleuchtungen von allgemein benützten Räumen, z. B. Keller, Waschküchen, Treppenhäuser usw., an separaten Zählern angeschlossen sind, geht der gesamte Verbrauch in Einfamilienhäusern durch eine Meßstelle. Dementsprechend ist infolge der hohen Lampenzahl der Regelverbrauch in beiden Tarifstufen bedeutend höher als für Wohnungen in Mehrfamilienhäusern.

Mit Wirkung ab 1. Januar 1943 wurden daher die Lichtanschlüsse in 3 statt bisher 2 Gruppen unterteilt. Wenig benützte Räume wurden nicht mehr, die andern wie bisher als halbe oder volle Anschlußstellen taxiert. Ausserdem wurde die zweite Tarifstaffel von 20 Rp./kWh für alle Abonnenten einheitlich auf 60 kWh pro Jahr festgesetzt, gleichzeitig die bisher als Anschlußstelle geltende Leistung von 100 W auf 150 W hinaufgesetzt.

Alle diese Erleichterungen in der Berechnung der beiden ersten Tarifstaffeln ergaben zusammen eine wesentliche Preiserhöhung.

Tarifrevision 1. Januar 1946

Es hat sich nun gezeigt, dass die Beibehaltung der zweiten Staffel mit den 60 kWh zu 20 Rp. die Einnahmen des Werkes eigentlich nur unwesentlich erhöht. In unserem Falle beträgt die Mehreinnahme aus dieser zweiten Preisstaffel z. B. für das Jahr 1944 18 000 Fr.

Wir haben uns daher entschlossen, auf 1. Januar 1946 diese zweite Staffel ganz fallen zu lassen. Der Tarif wird dadurch viel einfacher und für die Abonnenten viel verständlicher. Es bleibt somit die 35-Rp.-Stufe, an welche sich dann die eigentliche Stufe für die Abgabe von Wärmeenergie anschliesst.

Wir sind uns bewusst, dass unsere Berechnungsgrundlage nach Licht-Anschlußstellen, die wir noch heute praktizieren, nicht restlos befriedigt. Die Festsetzung der ersten Staffel nach Räumen wäre besser und es ist nicht ausgeschlossen, dass wir in einem späteren Zeitpunkt auch unseren Tarif in dieser Beziehung noch modifizieren werden.

Vorteile des Regelverbrauchstarifes

Für den Abonnenten:

1. Kleinere Installationskosten.
2. Der Gebrauch von Haushaltsapparaten wird erleichtert.
3. Der Tarif wurde auch von der sozial tiefer stehenden Kategorie von Abonnenten sehr begrüsst. Durch Wegfall von Zählermiete und Minimalgarantie, durch Vermeidung von komplizierten und teuren Installationsänderungen ist es auch diesen Abonnenten möglich, Apparate irgendwelcher Art ohne weiteres anzuschliessen.

Für die Werke:

1. Garantie einer Minimaleinnahme pro Abonnent zur Deckung der festen Auslagen. (Der Abonnent muss die 35-Rp.-Stufe durchlaufen, bevor er in den Genuss der billigeren Energie gelangt.)
2. Kein Risiko des Absinkens der Einnahmen bei der Einführung der Kaltlichtlampen.
3. Kleinere Spesen für Ankauf und Unterhalt der Messapparate.

Selbstverständlich gelten diese Vorteile nicht nur für den hier erwähnten Regelverbrauchstarif, sondern in gleichem Masse auch für den Grundgebührentarif.

Wir möchten aber wiederholen, dass s. Z. die Grundgebühr bei unserer Kundschaft sehr unbeliebt war, und wir sind überzeugt, dass sehr viel Aufklärungsarbeit nötig sein wird, bevor die Grundgebühr von unseren Abonnenten verstanden wird und allgemein eingeführt werden kann. Interessanterweise wird von den gleichen Abonentenkreisen die Telefon-Grundgebühr von 80...90 Fr. pro Apparat ohne Murren entrichtet. Diejenigen Elektrizitätswerke, die sich entschliessen sollten, den Grundgebührentarif einzuführen, werden gut tun, dannzumal ihre Abonnenten auf diese Tarifierungsart der Telefonverwaltung aufmerksam zu machen.

M. H. Jaquet, Le Locle: Je n'avais pas l'intention de prendre la parole aujourd'hui. Cependant les questions posées par MM. Pronier et Aeschmann, me donnent l'occasion d'apporter quelques précisions. M. Rosenthaler, Président de la 2ème Sous-Commission, vient de vous dire que les Services Industriels du Locle avaient choisi comme paramètre la valeur locative.

Nous connaissons, en effet, officiellement ces valeurs et, de plus, des circonstances locales, une certaine homogénéité du standard de vie des différentes classes de la population ont apporté à nos études la conclusion que ce paramètre était celui qui convenait le mieux. Nous avons donc généralisé l'application du tarif binôme aux ménages, à l'artisanat, au commerce et à l'industrie, il y a quatre ans; nous avons, par conséquent, déjà une certaine expérience dans ce domaine.

L'introduction facultative pour l'abonné de ces tarifs comportait pour nous une perte probable d'environ 70 000 Fr. pour l'année 1942 et ceci seulement pour nos recettes d'éclairage et d'usages domestiques. En réalité, la perte n'a été que de 13 000 Fr.

En effet, ces recettes-là s'élevaient en 1941 à	485 000 Fr.
Elles furent pour 1942 de	472 000 Fr.
et s'élevèrent en 1943 à	545 000 Fr.
et n'ont cessé d'augmenter depuis.	

Je pourrai d'ailleurs déposer au Secrétariat de l'UCS un rapport ¹⁾ dans quelques mois, dès que seront connus les résultats de l'exercice 1945.

L'augmentation des consommations a été considérable. Il est cependant difficile de déterminer dans quelle proportion cette augmentation est due aux circonstances de guerre d'une part, et au tarif binôme d'autre part. Mais il est un fait certain: la possibilité de brancher, à n'importe quelle prise de l'appartement, un appareil quelconque, thermique ou autre, sans être obligé de procéder à une installation coûteuse, a incité un nombre important d'abonnés à acquérir de nombreux appareils électriques.

Nous avons aussi, grâce à ces tarifs, réussi à développer considérablement l'éclairage domestique et l'éclairage industriel, assurant ainsi à nos recettes une stabilité que nous n'aurions jamais obtenue par le maintien de tarifs désuets.

Aujourd'hui, nous pouvons dire que plus du 90 % de nos 4000 abonnés, pour l'éclairage et les usages domestiques, utilisent, sans qu'ils leur aient été imposés, les tarifs binômes.

¹⁾ Ce rapport est à disposition des membres de l'UCS au secrétariat.

E. Frei, Davos: Ich danke allen Diskussionsrednern. Ich wäre Herrn Jaquet sehr dankbar, wenn er seine Erfahrungen in einem Bericht zusammenfassen und dem Sekretariat des VSE zustellen würde. Nachdem die Diskussion nicht mehr benutzt wird, möchte ich alle Anwesenden bitten, sich beim Studium von Tariffragen an den VSE zu richten und ihm auch allfällige Erfahrungen bekanntzugeben.

Le Président de l'UCS (R. A. Schmidt): Nous ne voulons pas perdre de temps. Je voudrais simplement que nous ne sortions pas de la salle avant que j'aie remercié la Commission des Tarifs, son président actuel, M. Frei, son prédécesseur, M. Niesz, pour tout l'intéressant travail qu'ils font. Je remercie les deux rapporteurs d'aujourd'hui, MM. Rosenthaler et Aeschmann, ainsi que tous ceux qui ont pris part à la discussion. Il est évident qu'on ne peut pas unifier les tarifs dans toute la Suisse, c'est-à-dire faire un tarif unique valable pour toutes les entreprises. Cependant, si le peuple suisse avait connaissance de la multiplicité des tarifs en Suisse, il en serait peut-être effrayé. Il faut donc chercher à simplifier autant que possible et réduire à quelques tarifs types le nombre des tarifs en vigueur. Je vous invite tous à suivre, dès que vous les aurez, les recommandations de la Commission des Tarifs.

Fehlerquellen bei der Registrierung hoher Stoßspannungen mit dem Kathodenstrahl-Oszillographen

Ein neuer Hochspannungs-Messwiderstand

von R. F. Goossens und P. G. Provoost, Arnhem

Mitteilung aus dem Laboratorium der N. V. tot Keuring van Electrotechnische Materialen in Arnhem (Holland)

621.317.755

Bei der Registrierung von hohen Stoßspannungen mit dem Kathodenstrahl-Oszillographen unter Verwendung der üblichen Schaltungen treten Messfehler auf, deren Grösse auf theoretischem und experimentellem Weg ermittelt wird. Es werden behandelt:

1. Der Hochspannungsteil des Spannungsteilers, wobei eine neue einfache Bauart eines kapazitiv gesteuerten Widerstandsspannungsteilers beschrieben wird.

2. Messungen an einem Verzögerungskabel. Hieraus geht hervor, dass für genaue Messungen kurze Kabel mit geringem Leiterwiderstand und Abschluss mit dem Wellenwiderstand an beiden Kabelenden die besten Resultate ergeben; der Abschlusswiderstand kann rein ohmisch sein.

3. Die Aufstellung von Prüfling und Spannungsteiler. Hier können Fehler durch Einschwingvorgänge im Kreis Prüflingskapazität — Spannungsteilerkapazität — Induktivität der Verbindungsleitungen auftreten. Dieser Einschwingvorgang wird dem Stoss überlagert und verteilt sich ungleich über Prüfling und Spannungsteiler.

Lors de l'enregistrement de tensions de choc élevées à l'aide d'oscillographes cathodiques et de couplages usuels, il se produit des erreurs de mesure, dont la grandeur est déterminée théoriquement et par des expériences. Les auteurs s'occupent des problèmes suivantes:

1. Partie haute tension du diviseur de tension. Description d'un nouveau potentiomètre à commande capacitive, d'un modèle très simple.

2. Mesures d'un câble retardateur. Pour obtenir des mesures précises, il est préférable d'utiliser des câbles courts, dont les deux extrémités sont reliées à la résistance d'onde, qui peut être purement ohmique.

3. Montage de l'objet à essayer et du potentiomètre. Des erreurs peuvent provenir des oscillations en régime transitoire dans le circuit constitué par la capacité de l'objet à essayer, la capacité du potentiomètre et l'inductance des lignes de raccordement. Ces oscillations se superposent au choc et se répartissent d'une manière inégale entre l'objet à essayer et le potentiomètre.

Einleitung

Die Registrierung hoher Stoßspannungen mit dem Kathodenstrahl-Oszillographen (KO) geschieht üblicherweise unter Verwendung eines Widerstandsspannungsteilers, dessen hochohmiger Hochspannungsteil in der Nähe des Prüflings aufgestellt wird und durch ein Verbindungskabel (Verzögerungskabel) mit dem niederohmigen Teil verbunden ist, an welchem die Spannung für die Ableitplatten abgegriffen wird.

Wir werden uns bei unseren Betrachtungen ausschliesslich mit dieser Grundschaltung befassen und wollen untersuchen, welche Fehler bei der Registrierung schneller Vorgänge auftreten können. Diese Fehler lassen sich in drei Gruppen einteilen.

I. Der Hochspannungsteil des Widerstandsspannungsteilers

Die Forderung für fehlerfreies Funktionieren des Hochspannungswiderstandes lässt sich sehr einfach zum Ausdruck bringen: Der aus dem Widerstand in das Verzögerungskabel eintretende Strom soll bis zu den höchsten Frequenzen ein getreues Bild der an dem Widerstand liegenden Spannung sein, d. h. der Widerstand soll rein ohmisch und frequenzunabhängig sein. Bei der grossen räumlichen Ausdehnung, welche Spannungsteiler für hohe Spannungen erhalten, ist diese Forderung nicht ohne weiteres erfüllbar. Unter Hinweis auf die Literatur ¹⁾ ²⁾ ³⁾ soll hier nur erwähnt werden, dass

¹⁾ Die Nummern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Schluss dieses Aufsatzes.