

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 16 (1925)  
**Heft:** 3

**Rubrik:** Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1924

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.01.2025

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

A la fréquence de 8600, nous avons trouvé que les pertes des condensateurs à air et à huile étaient négligeables, les mesures fournissant une valeur du même ordre de grandeur que les erreurs d'expériences. Les autres condensateurs donnaient, en exprimant, comme plus haut, les pertes en % :

Wien 0,128 %, Dubilier 0,196 %, Moscicki 0,465 %, Junot 0,594 %.

Pour rapprocher ces résultats de ceux obtenus avec la méthode du wattmètre, à basse fréquence, il faut tout d'abord remarquer que la tension à laquelle étaient soumis les condensateurs, à la haute fréquence, était au maximum d'environ 1000 volts et en général, de beaucoup inférieure à la tension employée avec la méthode directe. Il serait donc difficile de dire, si la diminution des pertes constatée, a lieu uniquement à cause de l'élévation de la fréquence, ou bien uniquement à cause de la réduction de la tension, ou si les deux facteurs y contribuent. Nous croyons pouvoir dire que c'est uniquement l'élévation de la fréquence qui a pour effet de diminuer les pertes. Cette diminution est la plus forte pour le condensateur à huile de sorte qu'à haute fréquence, il a pu être considéré comme sans pertes.

En effet, pour le condensateur à huile, le décrement trouvé par la méthode directe, est constant pour des tensions croissantes de 2000 à 8000 volts (tableaux III et IV); nous pouvons sans crainte supposer qu'il l'est encore pour une tension de 1000 volts, qui est de l'ordre de celle employée à haute fréquence. De là, la conclusion que la diminution des pertes du condensateur à huile est due uniquement à l'élévation de la fréquence.

Cela est *a fortiori* encore plus vrai au sujet des condensateurs construits pour la haute tension: Moscicki, Wien, Junot et Dubilier. M. Wien<sup>22)</sup> a d'ailleurs, démontré que les pertes du condensateur à acide carbonique (condensateur Wien) étaient indépendantes de la tension jusqu'à rupture diélectrique.

Le tableau VII nous montre que les pertes du condensateur Moscicki sont constantes jusqu'à 13000 volts, de même, celles du condensateur Junot, jusqu'à 10000 volts, celles du condensateur Dubilier, jusqu'à 8000 volts. Nous en tirons la conclusion que les pertes des condensateurs employés sont indépendantes de la tension, jusqu'à une certaine tension qui est différente pour chaque condensateur et à partir de laquelle les pertes augmentent, plus ou moins vite, suivant le modèle.

La variation des pertes avec la fréquence dépend du diélectrique. La diminution des pertes du condensateur à huile, avec la fréquence, est très grande, celles du condensateur Dubilier sont, à haute fréquence, trois fois plus petites que celles du condensateur Junot tandis qu'à basse fréquence, elles sont, à peu de chose près, égales. La diminution des pertes avec la fréquence est plus forte pour le condensateur Wien que pour le condensateur Moscicki. De plus, il résulte de nos observations qu'un condensateur à air (Boas) ne peut être considéré comme absolument sans pertes, qu'à une tension inférieure à 400 volts, probablement en raison de l'ionisation par choc.

*Institut de Physique de l'Université de Fribourg.*

## Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1924<sup>1)</sup>.

Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat.

*Die im Jahre 1924 an Starkstromanlagen (exkl. elektrische Bahnanlagen) vorgekommenen Unfälle werden tabellarisch nach dem Berufe der betroffenen Personen, nach der Höhe der Span-*

*Les accidents survenus pendant l'année 1924 dans les installations à fort courant (non compris les installations de traction) sont énumérés et classés suivant la profession des victimes, sui-*

<sup>22)</sup> M. Wien: Ann. d. Phys., 29, 689, 1909.

<sup>1)</sup> Siehe auch die diesbezügliche Mitteilung unter „Vereinsnachrichten“.

nung und nach den Anlageteilen geordnet und daraus Vergleiche mit früheren Jahren gezogen.

Sodann werden kurz einige typische Unfälle beschrieben und auf die sie verursachenden Umstände hingewiesen.

vant la partie de l'installation où les accidents ont eu lieu et suivant les tensions.

On compare ensuite les accidents survenus en 1924 avec ceux des années précédentes et donne des détails sur quelques accidents particulièrement instructifs.

Im Berichtsjahre sind dem Starkstrominspektorat 60 Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen gemeldet worden. Diese Zahl umfasst indessen nicht alle elektrischen Unfälle, die sich in der Schweiz ereignet haben, denn sie enthält die Unfälle an elektrischen Bahnanlagen nicht. Im weiteren sind wohl auch, wie in früheren Jahren, einige leichtere Unfälle, die für die Betroffenen ohne ernstliche Folgen blieben, dem Starkstrominspektorat nicht zur Kenntnis gelangt. Es muss also in Wirklichkeit mit einer noch etwas höheren Zahl von Unfällen an elektrischen Anlagen gerechnet werden. Von den 60 gemeldeten Unfällen wurden insgesamt 61 Personen betroffen. Es ereignete sich im Berichtsjahr nur ein einziger Unfall, bei welchem mehr als eine Person zu Schaden kam und dieser Unfall lief für die beiden Betroffenen, die nur kurze Zeit arbeitsunfähig waren, verhältnismässig glimpflich ab.

Anzahl der verunfallten Personen, geordnet nach ihrer Zugehörigkeit zu den elektrischen Unternehmungen.

Tabelle I.

Jahr	Eigentliches Betriebspersonal der Werke		Anderes Personal der Werke und Monteure von Installationsfirmen		Drittpersonen		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	total
<b>1924</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>26</b>	<b>61</b>
1923	10	3	15	6	16	14	42	23	65
1922	20	9	10	8	9	12	39	29	68
1921	11	8	17	3	13	14	41	25	66
1920	14	10	15	13	19	19	48	42	90
Mittel 1915/24	9	9	11	9	10	12	30	28	58

Wie aus der Tabelle I zu entnehmen ist, zeigt die Zahl der verunfallten Personen gegenüber dem Vorjahre zwar eine kleine Verminderung, dagegen haben die tödlichen Unfälle um 3 zugenommen. Diese letzteren sind dabei aber immerhin doch noch um ein Geringes unter dem Mittel der vergangenen zehn Jahre geblieben. Wie in den beiden vorangegangenen Jahren entfällt die grösste Zahl der Verunfallten auf die Kategorie der „Drittpersonen“, d. h. auf Leute, welche mit dem Betriebe oder der Erstellung von elektrischen Anlagen direkt nichts zu tun haben. Beim Betriebspersonal der Elektrizitätswerke ist dagegen ein Abnehmen der Unfälle zu konstatieren und beim Monteurpersonal zeigt sich wenigstens keine Zunahme der schweren Unfälle.

Anzahl der durch Hoch- und Niederspannung verunfallten Personen.

Tabelle II.

Jahr	Niederspannung		Hochspannung		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	total
<b>1924</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>35</b>	<b>26</b>	<b>61</b>
1923	22	10	20	13	42	23	65
1922	19	13	20	16	39	29	68
1921	21	11	20	14	41	25	66
1920	23	14	25	28	48	42	90
Mittel 1915/24	14	12	16	16	30	28	58

Aus der Tabelle II ist wiederum ersichtlich, dass die Zahl der Unfälle durch Niederspannung im Zunehmen begriffen ist, während umgekehrt die Unfälle durch Hochspannung wesentlich zurückgegangen sind. Wir haben schon im vergangenen Jahre das gleiche konstatiert, nur lag damals noch die Zahl der schweren Unfälle an Niederspannungsanlagen nicht über dem Mittel der letzten zehn Jahre. Die Ursache der Zunahme der schweren Niederspannungsunfälle liegt in der Hauptsache bei den Freileitungen, deren Gefährlichkeit bei Monteuren und Bauhandwerkern immer noch nicht richtig erkannt wird. Bei den Hochspannungsanlagen ist im Berichtsjahre der verhältnismässig günstige Verlauf der Unfälle beachtenswert. Auf 18 Unfälle kommen hier nur 7 tödliche, während bei den Niederspannungsanlagen auf 43 Unfälle 19 tödliche entfallen.

Anzahl der Unfälle im Jahre 1924, unterteilt nach Art der Anlageteile und Höhe der Spannungen.

Tabelle III.

Anlageteil	In Wirkung gekommene Spannung										Total		
	bis 250 V		251—500 V		1000—5000 V		5001-10000 V		über 10000 V		verl.	tot	total
	verl.	tot	verl.	tot	verl.	tot	verl.	tot	verl.	tot	verl.	tot	total
Generatorenstationen und grosse Unterwerke . .	1 <sup>1)</sup>	—	—	—	—	1	—	—	1	3	2	4	6
Leitungen . . . . .	5 <sup>2)</sup>	4	2	6	2	1	—	—	1	1	10	12	22
Transformatorstationen .	1	—	—	—	4	—	2	—	1	1	8	1	9
Versuchsräume . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Industrielle u. gewerbliche Betriebe . . . . .	1	—	5	2	—	—	—	—	—	—	6	2	8
Transportable Motoren .	2	—	—	3	—	—	—	—	—	—	2	3	5
Handlampen . . . . .	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	2	3
Uebrige Hausinstallationen	3	1	3	—	—	—	—	—	—	—	6	1	7
	14	6	10	13	6	2	2	—	3	5	35	26	61
	20		23		8		2		8		61		

1) Gleichstromanlage.

2) Darunter ein Unfall an einer unterirdischen Kabelleitung.

In der Tabelle III sind die Unfälle nach der Höhe der Spannung einerseits und nach den hauptsächlichsten Anlageteilen andererseits klassiert worden. Dabei ist zu beachten, dass für die Klassierung nach Spannungen nicht die Spannung des Stromsystems des betreffenden Betriebes, sondern die den Unfall verursachende Spannung massgebend gewesen ist. So sind z. B. Unfälle in Anlagen mit 380/220 Volt, bei welchen die Spannung zwischen einem Phasenleiter und dem Nullpunkt des Systems in Wirkung kam, in die erste Hauptkolonne und solche mit der vollen Spannung zwischen zwei Phasen in die zweite Hauptkolonne der Tabelle eingereiht worden. Was die Niederspannungsunfälle anbetrifft, so ist im laufenden Jahre namentlich der Spannungsbereich zwischen 250 und 500 Volt verhängnisvoll gewesen. Es haben sich in diesem Bereiche 13 tödliche Unfälle ereignet, während es im Durchschnitt der fünf vorangegangenen Jahre nur 6 waren. Wir haben schon darauf hingewiesen, dass die ausserordentlich hohe Zahl der Unfälle an Niederspannungsanlagen des Berichtsjahres in erster Linie auf die Freileitungen zurückzuführen ist. An den Unfällen an Anlagen mit Spannungen zwischen 250 und 500 Volt sind aber ausserdem noch die industriellen Betriebe und die Motorenanlagen verhältnismässig stark beteiligt. Wir werden auf diese Verhältnisse bei der Besprechung einzelner Unfälle noch zurückkommen. Während in Hochspannungsanlagen im Durchschnitt der letzten fünf Jahre die Unfälle im Spannungsbereiche von 5000 bis 10000 Volt verhältnismässig am zahlreichsten waren, sind diese im Berichtsjahre auffallend gering; es ereigneten sich in diesem Spannungsbereiche nur 2, allerdings schwere, aber nicht tödliche Unfälle. Etwas über dem genannten fünfjährigen Durchschnitt stehen die Unfälle im Span-

nungsbereiche von 1000 bis 5000 Volt, während andererseits die Unfälle in Anlagen mit Spannungen von mehr als 10000 Volt wiederum erheblich unter dem Durchschnitt liegen. Auf die Unterteilung der Unfälle nach Anlageteilen werden wir bei der Besprechung der Einzelfälle noch näher eintreten.

Anzahl der Unfälle im Jahre 1924, unterteilt nach den Berufsarten der Verunfallten.

Tabellé IV.

Berufsarten	Verletzt	Tot	Total
Ingenieure und Techniker . . . . .	1	1	2
Maschinen und Anlagewärter . . . . .	2	4	6
Monteure und Hilfsmonteure in elektr. Betrieben und Installationsgeschäften . . . . .	15	6	21
Andere Arbeiter von elektr. Unternehmungen . . . . .	1	1	2
Fabrikarbeiter . . . . .	5	2	7
Bauarbeiter . . . . .	4	5	9
Landwirte . . . . .	—	3	3
Feuerwehrlaute . . . . .	1	—	1
Dienstboten . . . . .	—	1	1
Kinder . . . . .	1	1	2
Sonstige Drittpersonen . . . . .	5	2	7
	35	26	61

Die Tabelle IV orientiert über die berufliche Stellung der verunfallten Personen. Aus ihr ist, wie alljährlich, zu ersehen, dass das Monteurpersonal der elektrischen Unternehmungen den grössten Gefahren ausgesetzt ist. Im weiteren sind im Berichtsjahre verhältnismässig zahlreiche Bauarbeiter an elektrischen Anlagen verunglückt. Die Zahlen der Tabelle weichen im übrigen nicht wesentlich vom Durchschnitt der letzten fünf Jahre ab.

Ueber die Unfälle an den verschiedenen Arten von Anlageteilen ist im einzelnen folgendes zu erwähnen:

Die Unfälle, die sich in *Generatorenstationen* und grösseren Unterwerken ereignet haben, sind nicht alle völlig aufgeklärt. In einem Falle ist ein Maschinist tödlich verunglückt, der die Zuleitungen zu den Klemmen eines Oelschalters zurechtbiegen wollte. Er hatte vorher die Trennmesser auf der einen Seite des Schalters geöffnet, dies aber wohl aus Versehen auf der anderen Seite unterlassen. Nach den Umständen muss vermutet werden, dass der Verunfallte vor der Oeffnung der zweiten, in einem andern Stockwerk gelegenen Trennmesser noch rasch die normalen stündlichen Ablesungen der Messinstrumente, was etwa 10 Minuten Zeit in Anspruch nahm, vornehmen wollte und sich dann nachher nicht mehr daran erinnerte, dass die Schaltung nicht beendet war. Der Umstand, dass begonnene Schaltungen nicht ununterbrochen zu Ende geführt wurden, hat schon wiederholt zu Unfällen Anlass gegeben und der vorliegende Fall zeigt neuerdings, wie wichtig es ist, dass man sich bei der Vornahme von Schaltungen durch nichts von seiner unmittelbaren Aufgabe ablenken lässt. Wenn man aber aus zwingenden Gründen doch genötigt ist, Schaltmanipulationen zu unterbrechen, so sollte man auf jeden Fall vor Beginn von Arbeiten an Anlageteilen die Schaltung von Anfang an nochmals genau nachkontrollieren. In zwei Fällen sind Anlagewärter auf Kontrollgängen in Schaltanlagen tödlich verunglückt. Da sie allein waren, kann nachträglich die Unfallursache nicht genau festgestellt werden. Nach den Brandspuren zu schliessen, kamen die Verunfallten in beiden Fällen, sei es durch eine unvorsichtige Bewegung oder durch plötzliches Unwohlsein, mit den Armen mit unter Spannung stehenden Anlageteilen in Berührung. Die Dimensionierung der Kontrollgänge war reichlich bemessen, so dass die Schuld an den Unfällen nicht etwa einer zu geringen Bewegungsfreiheit zuzuschreiben ist. In einem weiteren Falle verunglückte ein Schaltwärter bei Reinigungsarbeiten an einem

unter Spannung stehenden Tableau tödlich. Auf einer Bockleiter stehend, wollte er den Staub auf der oberen Kante des Tableaus mit einer Bürste wegwischen, als er mit der Hand die etwas zurückliegenden Hochspannungsleitungen berührte. Die Arbeit schien nicht besonders gefährlich, wahrscheinlich aber rutschte im betreffenden Moment die Bockleiter ein wenig aus, was den Verunfallten zu einem unwillkürlichen Ausstrecken des Armes veranlasst haben mag. Ein Unfall hat sich an einer 110 Volt-Gleichstromanlage ereignet, wo ein nicht genügend instruierter Arbeiter durch Unvorsichtigkeit einen Kurzschluss verursachte, und dadurch Verbrennungen an beiden Händen, Unterarmen und im Gesicht erlitt, welche eine mehrwöchige Heilungsdauer erforderten.

Verhältnismässig wenig zahlreich waren im Berichtsjahre die Unfälle an *Hochspannungsfreileitungen*. Die beiden schweren Fälle mit tödlichem Ausgange betreffen Unglückliche, die sich gewollt mit den Hochspannungsleitungen in Verbindung brachten. In einem weiteren Falle erkletterte ein Knabe einen Gittermast und berührte aus Mutwillen den Isolator einer 45 000 Volt-Leitung. Es fand ein Stromüberschlag auf die Hand statt und der Knabe fiel vom Mast herunter. Ausser Brandwunden zog er sich auch Sturzverletzungen zu, die jedoch nach einigen Wochen wieder heilten. Der Gittermast hatte oben einen Abwehrkranz aus Stacheldraht, der allerdings etwas nahe bei den Leitungsdrähten angebracht war, so dass es dem Knaben trotz des Kranzes gelang, mit ausgestrecktem Arm den untersten Isolator zu erreichen. Ein Unfall stiess einem Monteur eines Werkes zu, als er den Stangenschalter in einer 5000 Volt-Zuleitung zu einer Transformatorstation betätigte. Dabei löste sich eine der auf den Porzellanisolatoren des Schalters aufge kittete Metallkapsel, wodurch der zugehörige Draht mit dem Schalterrahmen in leitende Verbindung kam. Der Monteur, welcher unten die eisernen Handgriffe des Schalters festhielt und im nassen Grase stand, wurde stark elektrisiert und konnte sich erst nach einiger Zeit unter grossen Anstrengungen frei machen. Er erhielt Brandwunden an den Händen, die indessen bald wieder heilten; das Bewusstsein verlor er nicht. Das Schaltergestell selbst war nicht geerdet, dagegen der feste Teil der Antriebsvorrichtung. Der Ausbreitungswiderstand der Erdung betrug jedoch mehr als 100 Ohm. Ausserdem war die leitende Verbindung zwischen der Betätigungswippe und dem geerdeten Teil des Antriebes schlecht. In die Zugseile waren zwar Isoliernüsse eingefügt, jedoch lagen die Schlaufen so nahe aneinander, dass der Porzellankörper keine Sicherheit gegen Ueberschlag bilden konnte. Der Vorfall zeigt u. a., dass auf die isolierende Wirkung kleiner Porzellannüsse in Schalterantrieben und Ankerseilen kein Verlass ist, sondern dass sie höchstens geeignet sind, eine nicht vorhandene Sicherheit vorzutäuschen. Wo es, wie im vorliegenden Falle, schwer hält, eine gute Erdung zu erzielen, hätte der zuverlässigen Isolierung der Antriebsseile um so grössere Beachtung zugewendet werden sollen. Der letzte, ebenfalls leichte Unfall an Hochspannungsleitungen ereignete sich bei der Befestigung von Isolatorenstützen an einer Stange, die im Abstand von ca. 1,4 m von einer unter Spannung befindlichen 3000 Volt-Leitung stand. Der Monteur, der während seiner Arbeit auf ihm selbst unerklärliche Weise mit der Hochspannungsleitung in Berührung kam, stürzte ab und zog sich leichtere Verletzungen zu, die bald wieder heilten.

Ein tödlicher Unfall stiess in einer *Transformatorstation* einem Chefmaschinisten zu, der an einem grossen Transformator die Anschlüsse an den Klemmen ändern wollte und infolge eines unerklärlichen Versehens vorher nur den Schalter in einer Zuleitung geöffnet hatte. Aus ähnlicher Ursache verunglückte ein Monteur eines andern Werkes leicht, der in einer Schaltstation, bei welcher am betreffenden Tage verschiedene Hochspannungsleitungen abgeschaltet waren, an einem Schalterisolator, den er spannungslos glaubte, einen Schmutzflecken wegwischen wollte. Der Monteur kannte, wie er nachher selbst zugab, den Schaltzustand der Station wohl. Den Schmutzflecken sah er im Vorbeigehen und im Eifer griff er rasch entschlossen zu, ohne zu überlegen, dass der Schalter nur auf einer Seite spannungslos war. Ein Irrtum in der Schaltung einer Leitung hat an einer Stangentransformatorstation

einen Unfall zur Folge gehabt. Nach einem Gewitter waren bei der Transformatorstation die Hochspannungssicherungen geschmolzen. Um sie zu ersetzen, musste vorerst die Hochspannungszuleitung in einer nicht sehr weit entfernten andern Transformatorstation durch Trenner unterbrochen werden. Ein mit den örtlichen Verhältnissen nicht sehr vertrauter Anlagewärter besorgte das Ausschalten, irrte sich aber bei der nicht gerade übersichtlichen Anlage in den Trennern und als dann sein Kollege, auf der an die Stangentransformatorstation angelehnten Leiter stehend, die Hochspannungssicherungen berührte, wurde dieser elektrisiert und stürzte ab, glücklicherweise ohne erheblichen Schaden zu nehmen. Zu dem Unfälle hat der Umstand beigetragen, dass in der Zuleitung zu der ohne Vorlage an das Starkstrominspektorat erstellten Stangentransformatorstation kein Freileitungsschalter vorhanden war. Ebenfalls an einer Stangentransformatorstation ereignete sich ein weiterer Unfall beim Auswechseln einer Sicherung. In einem kleinen Orte versagte anlässlich eines Dorffestes die elektrische Beleuchtung infolge Durchschmelzens einer Hochspannungssicherung beim Transformator. Ein zufällig anwesender Elektriker für Hausinstallationen, der aber mit Bezug auf Hochspannungsanlagen offensichtlich nur ungenügende Kenntnisse besass, wurde veranlasst, die Sicherung zu ersetzen. Ohne den Freileitungsschalter vorher zu öffnen, begab er sich auf die Stangentransformatorstation. Als Ersatz für den Schmelzdraht benützte er einen ca. 60 cm langen dünnen Kupferdraht, bei dessen Handhabung er so ungeschickt manipulierte, dass er mit den unter Spannung stehenden Zuleitungen zu den Sicherungen in Berührung kam und dort Kurzschluss verursachte. Der Verunfallte erlitt starke Brandwunden im Gesicht und am rechten Arm, die indessen nach mehrwöchiger Spitalbehandlung wieder heilten. Ein Unfall stiess an einer eisernen Transformatorstation einem Maler bei Vornahme von Anstricharbeiten zu. Dem Meister des Verunfallten war vom Elektrizitätswerk mitgeteilt worden, dass die Seiten des Blechturmes der Station, auf welchen die Hoch- und Niederspannungsleitungen abgespannt waren, erst an einem Sonntage nach vorheriger Abschaltung der Zuleitung zur Station gestrichen werden dürfen. Der Malermeister gab in diesem Sinne dem anfänglich mit den Anstricharbeiten beauftragten Lehrling Instruktionen, unterliess es jedoch, auch seinen Gesellen, den er etwas später ebenfalls mit den Anstricharbeiten betraute, in gleichem Sinne zu instruieren. Nichts ahnend, wollte letzterer die Anstricharbeiten auf der Seite der Hochspannungseinführung bis zur Leitung ausdehnen und kam mit dem Pinsel dieser Leitung zu nahe, wobei er leichtere Verbrennungen erlitt. Es zeigt dieser Fall wiederum ein Versagen der Instruktionen, was schon so oft zu ähnlichen Unfällen geführt hat. Ein weiterer Unfall in einer Transformatorstation ist darauf zurückzuführen, dass ein Monteur eines Elektrizitätswerkes bei sehr beschränkten Platzverhältnissen längere Zeit in unmittelbarer Nähe von unter Spannung stehenden Anlageteilen arbeitete, und schliesslich infolge einer ungeschickten Bewegung mit diesen in Berührung kam und sich erhebliche Brandwunden zuzog. Bei Vornahme von Arbeiten am Schloss einer eisernen Türe vor den Hochspannungssicherungen einer von aussen zu bedienenden Transformatorstation verunglückte endlich ein Monteur eines Elektrizitätswerkes unter folgenden Umständen. Die Station blieb im Betrieb. Der Monteur hatte am offenen Türflügel das Schloss weggenommen, die Schrauben auf den Türrahmen gelegt und wollte ein neues Schloss anbringen. Inzwischen fing es an zu regnen und um sich zu schützen, warf er seine Pelerine lose um sich. Da das neue Schloss nicht passte, musste er wieder das alte Schloss anbringen und wollte zu diesem Zwecke die Schrauben auf dem Türrahmen wegnehmen. Bei dieser Bewegung schob sich die nasse Pelerine über den Arm vor und kam mit einer Hochspannungssicherung in Berührung, worauf ein Spannungsüberschlag auf den Arm erfolgte. Der Verunfallte erlitt am linken Arm und an der rechten Hand, mit welcher er sich an der Türkante hielt, erhebliche Verbrennungen. Der Unfall zeigt, dass der Aufenthalt in unmittelbarer Nähe von Hochspannungsanlageteilen mit lose anliegenden und nassen Kleidungsstücken gefährlich werden kann.

Von den 17 Unfällen, die sich im Berichtsjahre an *Niederspannungsleitungen* ereigneten, entfällt einer auf eine Kabelleitung. Infolge eines Versehens wurden beim Lösen einer provisorischen Kabelzuleitung zu einem Motor im Kabelanschlusskasten von den drei Einleiterkabeln nur zwei unterbrochen. Als hernach ein Hilfsarbeiter die Kabel am andern Ende aufrollen wollte, kam er mit der blanken Ader des unter Spannung gebliebenen Kabels in Berührung und zog sich eine Brandwunde an der Hand zu, die erst nach zirka drei Wochen wieder heilte. Die Spannung betrug 250 Volt. An Niederspannungsfreileitungen sind insgesamt 6 Monteure verunglückt, worunter 4 tödlich. In zwei Fällen waren sich die Betroffenen vollkommen bewusst, dass die Leitung, an welcher sie arbeiteten, unter Spannung war; sie versuchten aber trotzdem, Anschlüsse auszuführen. In einem dieser Fälle handelte es sich um ein 380/220 Volt-Netz. Der Verunfallte, der unmittelbar vorher von seinem Vorgesetzten noch ausdrücklich gewarnt worden war, musste seine Unvorsichtigkeit mit dem Tode büssen. Er kam gleichzeitig mit zwei Drähten der Leitung in Berührung und wurde elektrisiert. Im andern Falle hatte die Berührung nur eine verhältnismässig kurze Arbeitsunfähigkeit zur Folge. Die Spannung betrug nur 125 Volt. Dagegen wurde dieselbe niedrige Spannung einem Monteur eines Elektrizitätswerkes verhängnisvoll, der auf einer Leiter die Sicherung einer Strassenlampe in spannungslosem Zustand ausgewechselt hatte und nachher, als die Leitung mit seiner Zustimmung wieder eingeschaltet wurde, auf nicht mehr genau feststellbare Weise mit unter Spannung stehenden Teilen in Berührung kam und vom Strom getötet wurde. Abgesehen davon, dass der Verunfallte wohl schon zufolge seiner Konstitution gegenüber elektrischen Einwirkungen sehr empfindlich war, hat zweifellos auch die grosse Hitze am betreffenden Tage, die bei dem Verunfallten Schweissbildung an den Händen verursachte, zum tödlichen Ausgange beigetragen. In einem weiteren Falle wollte der Monteur eines kleineren Elektrizitätswerkes bei einem Hausanschluss am Nullleiter eine Aenderung vornehmen. Da der Nulleiter betriebsmässig geerdet war und von den übrigen Drähten reichlich Distanz hatte, glaubte er die Arbeit ohne Ausschaltung gefahrlos vornehmen zu können. Als er den Nulleiter unterbrochen hatte und mit den Händen je ein Ende desselben erfasste, wurde er elektrisiert und konnte sich nicht sofort selbst befreien, was ihn veranlasste, von der Leiter aus einer Höhe von zirka 6 m auf den Boden herunter zu springen, wobei er sich einen Beckenbruch und andere leichtere Verletzungen zuzog. Der Verunfallte hatte nicht an die Möglichkeit gedacht, dass im betreffenden Hause ein Stromverbraucher zwischen Nullleiter und Phasenleiter eingeschaltet war, wodurch er nach Unterbrechung des Nullleiters von der Hausinstallation her Spannung erhielt. Er hätte, um sich zu sichern, vor Beginn seiner Arbeit die Hausinstallationssicherung herausnehmen sollen. Ein Unfall, der ebenfalls auf besondere Verhältnisse zurückzuführen ist, ereignete sich in einem Ortsverteilungsnetz eines grösseren Elektrizitätswerkes. Das betreffende Netz wurde durch einen Drehstromtransformator gespeisen, der niederspannungsseitig in zwei Stufen in Sternschaltung gewickelt war und von welchem zwei Drehstromkreise von 145/250 Volt und 500 Volt wegführten. Der Sternpunkt des Transformators war nicht direkt geerdet. Am Unfalltage musste eine Strassenlampenstange versetzt werden. Es wurde davon abgesehen, für diese Arbeit das Netz spannungslos zu machen, da zu der betreffenden Stange nur die beiden Lampenzuleitungsdrähte führten, wovon der eine (Phasendraht) im Schaltautomaten unterbrochen war und der andere (Nulleiter) als gegen Erde spannungslos betrachtet wurde. Während des Versetzens der Stange wurden die Drähte über einen Baum gehängt. Beim lösen der Drähte vom Baum ergriff ein bei den Arbeiten beschäftigter Monteur auf der Strasse stehend den Nulleiterdraht, wurde elektrisiert und stürzte zu Boden. Trotz sofort vorgenommener Wiederbelebungsversuche und rascher ärztlicher Hilfe konnte der Verunfallte nicht mehr zum Leben zurückgerufen werden. Die Untersuchung ergab, dass in einem Zähler des 500 Volt-Netzes ein Erdschluss vorhanden war und da das 500 Volt-Netz mit dem 145/250 Volt-Netz durch die Wicklungen des Transformators Verbindung hatte, wurde das Potenzial des nicht geerdeten Null-

leiters dadurch auf zirka 290 Volt gegen Erde gehoben. Die tödliche Wirkung der Berührung des Nulleiters kann angesichts dieser Verhältnisse und des Umstandes, dass der Verunfallte infolge des schlechten Wetters völlig durchnässte Schuhe hatte, nicht überraschen. Der Unfall lehrt, dass notwendig ist, in solchen kombinierten Netzen den Sternpunkt der Wicklungen direkt zu erden, um das Potenzial gegen Erde dauernd möglichst niedrig zu halten. Die nicht sehr übersichtlichen Verhältnisse in einem Niederspannungsnetz eines andern Elektrizitätswerkes haben ferner zu einem tödlichen Unfall eines weiteren Monteurs geführt, der bei grösserer Aufmerksamkeit und Vorsicht hätte vermieden werden können. Der Verunfallte hatte die Zuleitung zu einem Gebäude an einen kurz vorher auf Drehstrom 380/220 Volt umgeschalteten Verteilungsstrang des Netzes anzuschliessen. In diesem Strang waren auf der in der Nähe stehenden Abzweigstange die Trennmesser herausgenommen worden. Auf der Leitung war jedoch noch ein Strassenlampendraht mit dem Nulleiter geführt. Dieser Draht war von einem andern im Betrieb befindlichen Netzstrang abgezweigt und also noch unter Spannung. Der Monteur, der durch die Unterbrechung der Trennmesser alle Leiter spannungslos glaubte, erfasste bei seinen Arbeiten den unter Spannung befindlichen Draht gleichzeitig mit dem geerdeten Nulleiter und wurde getötet. Ein Knabe verunglückte tödlich, weil er von einem schwer zugänglichen Dachfenster aus zwei Drähte einer am gleichen Tage in der Nähe des Fensters montierten Anschlussleitung erfasste und ein Hausbesitzer zog sich Brandwunden zu, die eine Heilungsdauer von zirka 6 Wochen erforderten, als er ebenfalls von einem Dachfenster aus Spinnweben in der Nähe der dort abgespannten Hausanschlussleitung wegwischen wollte und dabei mit den Drähten in Berührung kam. In beiden Fällen betrug die Spannung 380 Volt. Diese Unfälle zeigen, dass man die Drähte der Hausanschlüsse tunlichst nicht in der Nähe von Fenstern abspannen sollte. Lässt sich dies nicht vermeiden, so müssen die Fensteröffnungen dauernd verschlossen gehalten werden. Zwei weitere Unfälle ereigneten sich dadurch, dass die Verunfallten indirekt mit den Leitungen in Berührung gelangten. In einem dieser Fälle kam bei einem Neubau ein Eisenbalken, der mittelst eines Aufzuges auf den Bau heraufbefördert werden sollte, mit einer im Abstand von zirka 4 m am Neubau vorbeigehenden 500 Volt-Leitung in Berührung, wobei der Arbeiter, der den Balken hielt, getötet wurde. Im andern Falle rief ein Maler, der auf einer Leiter ein Rauchrohr, das ihm bei Anstricharbeiten hinderlich war, wegnehmen wollte, den Hausbesitzer herbei, um ihm hierbei zu helfen. Dabei kam das Rohr mit der 380 Volt-Hausanschlussleitung in Berührung und der Hausbesitzer, welcher dasselbe auf dem Boden stehend am untern Ende hielt, wurde durch den Strom getötet. Zwei leichtere Unfälle stiessen Zimmerleuten zu, die von Baugerüsten aus die Drähte von Niederspannungsleitungen unvorsichtigerweise berührten. Ein ähnlicher Unfall hatte den Tod eines Malers zur Folge, der auf einem Baugerüste zwischen den Drähten eines Hausanschlusses hindurchschlüpfen wollte und sich dabei an zwei Drähten, die gegenseitig unter einer Spannung von 280 Volt standen, hielt. Der Verunfallte glaubte offenbar die Leitung spannungslos, denn er berührte, vor dem Unfall auf sie aufmerksam gemacht, vom Gerüst aus versuchsweise einen Draht, ohne, auf dem trockenen Holzbrett stehend, ein Elektrisieren zu verspüren. Endlich verunglückte bei einem Hausanschluss an einem Dachaufbau ein Schindelarbeiter tödlich, der in der Nähe des Anschlusses auf dem Dachvorsprung stehend, seinem Meister behilflich war, eine Leiter zu versetzen. Dabei muss er wohl in der Absicht, sich zu halten, die Anschlussdrähte erfasst haben und fiel leblos auf das Dach zurück. Die Spannung der Anschlussleitung betrug 380 220 Volt und es war bei den Isolatoren an auffallender Stelle eine Warnungstafel angebracht. Weder der Verunfallte noch sein Meister haben diese Tafel übersehen können; offenbar haben sie ihr aber nicht die ihr zukommende Bedeutung beigemessen. Als letzter Unfall an Niederspannungsleitungen sei noch der folgende erwähnt. Anlässlich eines Gewitters von grösster Heftigkeit, begleitet von einem orkanartigen Sturm, der grossen Schaden an Kulturen anrichtete, fiel ein Baum auf eine 500 Volt-Leitung und zerriss deren

Drähte. Ein Arbeiter, der auf dem Heimwege einen Fussweg benützte, der unter der Leitung an der zerrissenen Stelle durchging, wollte im Vorwärtsschreiten einen der über dem Weg liegenden Drähte mit den Händen wegräumen, konnte ihn nicht mehr loslassen und stürzte zu Boden. Ein zweiter Arbeiter, der hinter ihm ging, holte Hilfe, die rasch zur Stelle war; der Verunfallte war indessen nicht mehr zum Leben zurückzurufen.

Ein Unfall ereignete sich im *Laboratorium* eines Lehrinstitutes an einem Stufenschalter für einen 500 Volt-Stromkreis. Die blanken Kontakte des Stufenschalters waren ziemlich nahe beim Handrade angebracht, so dass der Verunfallte im Laufe der Schaltungen einmal mit jeder Hand mit je einem blanken Kontakt in Berührung kam, was seinen Tod zur Folge hatte.

Die Zahl der Unfälle in *industriellen* und gewerblichen Betrieben ist ähnlich hoch wie im Vorjahre geblieben. Die zwei Unfälle mit tödlichem Ausgange betreffen Fabrikelektriker, die Arbeiten an 500 Volt-Anlagen vorgenommen hatten, ohne sie vorher auszuschalten. Ein Unfall ereignete sich an einer 3000 Volt-Verteilungsanlage in einer grösseren Fabrik infolge eines Irrtums in der Schaltung. Der Verunfallte betätigte Trennmesser, bei welchen er glaubte, vorher durch den Schalter den Strom unterbrochen zu haben. Er übersah, dass durch eine weitere Leitung durch die Trenner hindurch noch ein Teil des Fabrikbetriebes angeschlossen blieb. Beim Herausziehen des ersten Messers beobachtete der Verunfallte nichts Auffälliges; bei der Betätigung des zweiten Messers blieb ein Lichtbogen stehen, so dass er rasch auch das dritte Messer herauszog, in der Meinung, der Lichtbogen des zweiten Messers werde dann auslöschen. Es entstand jedoch ein heftiger Kurzschluss, dessen Feuererscheinung so intensiv war, dass der Verunfallte, obschon er mindestens einen Meter von den Trennern entfernt stand, schwere Brandwunden an Kopf und Händen erlitt. Der Umstand, dass blanke stromführende Teile bei Motorschaltern nicht gegen zufällige Berührung geschützt waren, hat in zwei Fällen (500 Volt und 350 Volt) zu ernstlichen Verbrennungen an den Händen geführt, die namentlich für den einen der Betroffenen von bleibendem Nachteil sein werden. Ein Unfall ereignete sich an einer 500 Volt-Krananlage. Infolge eines Irrtums des Werkmeisters blieb die Krananlage, an welcher Reinigungsarbeiten vorgenommen werden sollten, unter Spannung. Der Arbeiter, welcher mit dem Reinigen beauftragt war, berührte von der angelehnten Leiter aus die Fahrdrähte und stürzte ab, glücklicherweise ohne sich erheblich zu verletzen. Ein Monteur hatte in einer Buchdruckerei im Schaltkasten eines 500 Volt-Motors Sicherungen auszuwechseln. Als er diese Arbeit beendet hatte, gewahrte er, dass einer der isolierten Zuführungsdrähte zum Schaltkasten etwas verbogen war. Er erfasste nun mit einer Flachzange ohne isolierende Griffe den Draht, verletzte mit der scharfen Kante der Zange die Isolation und verbrannte sich an der Hand so stark, dass ihm ein Finger amputiert werden musste. Dieser Vorfall zeigt, wie gefährlich es ist, mit Instrumenten mit scharfen Kanten an unter Spannung stehenden isolierten Leitungen zu manipulieren.

Auch im Berichtsjahre haben sich an *transportablen Motoreinrichtungen* wieder schwere Unfälle ereignet. In einer Ziegelei war das bewegliche Zuleitungskabel zu einem 500 Volt-Baggermotor gerissen. Ein Arbeiter erfasste trotz warnendem Zuruf das noch unter Spannung stehende Kabelende und wurde durch dessen Berührung getötet. Ein Landwirt liess durch einen Installateur einen fahrbaren Motor, der ihm vorschriftswidrig durch einen Maschinenhändler geliefert worden war, auswechseln. Gleichzeitig musste auch das Steckermodell geändert werden. Als der neue Motor am Bestimmungsort versuchsweise in Betrieb genommen werden sollte, geriet das Motorgestell infolge einer falschen Verbindung in der Steckdose unter Spannung. Der Sohn des Landwirtes, der in diesem Moment beim Motor vorbeiging und dessen Gestell berührte, wurde elektrisiert und vom Strom getötet. Die Spannung des Motorstromkreises betrug 500 Volt und die Spannung gegen Erde, in welche sich der Verunfallte einschaltete, 280 Volt. Der Unfall ist der ungenügenden Sachkunde des Motorlieferanten zuzuschreiben. Zu einem weiteren Unfall hat die aus drei isolierten

Drähten bestehende Zuleitung zu einem provisorisch aufgestellten 500 Volt-Motor auf einem Bauplatz Anlass gegeben. Diese Zuleitung lag an einer Stelle auf der Kante eines grossen eisernen Rohres auf, an welchem Nietarbeiten vorzunehmen waren. An der Auflagestelle der Drähte am Rohr war über die ersteren ein aufgeschlitzter Gummischlauch zum Schutze geschoben. Durch die beim Nieten wiederholt notwendige Drehung des Rohres drehte sich unbemerkt auch der geschlitzte Schutzschlauch so weit, bis der Schlitz über der Rohrkante lag, so dass die im Schlauche liegenden Drähte direkt gegen die scharfe Rohrkante gepresst wurden. Dabei scheuerte sich die Isolation des einen Drahtes durch und da das Rohr zum Nieten auf trockenen Holzbalken gelagert war, geriet es unter Spannung gegen Erde. Als nun ein auf dem Rohre stehender Arbeiter ein mit dem anderen Ende mit der Erde in Verbindung stehendes Stahlseil erfassen wollte, wurde er elektrisiert und vom Stromdurchgang durch seinen Körper getötet.

Von den beiden tödlichen Unfällen an *Handlampen* ist der eine dadurch hervorgerufen worden, dass die Lampe, die mit einer Spannung von 110 Volt brannte, an einen Autotransformator von 500/110 Volt geschaltet war. Ausserdem war der Porzellanring der Fassung defekt, so dass der Verunfallte durch das Schutzgitter der Lampe hindurch leicht zufällig mit dem Lampensockel in Berührung kommen konnte. Die nach dem Unfälle vorgenommene Spannungsmessung ergab, dass der Lampensockel ein Potenzial von zirka 500 Volt gegen Erde hatte. Der Unfall ist einer ähnlichen Ursache zuzuschreiben, wie der weiter vorn erwähnte Unfall, welcher einem Monteur am Nulleiter eines Niederspannungsnetzes zusties, das durch einen Transformator mit zwei Wicklungsstufen gespiesen war. In Hausinstallationen sollten derartige Autotransformatoren nicht verwendet werden. Der andere tödliche Unfall stiess einem Landwirt zu, der in einem Viehstall als Handlampe eine gewöhnliche Lampenfassung mit Zuleitungsschnur verwendet hatte. Er kam bei seiner Arbeit im Stall mit der Hand mit dem ungenügend geschützten Lampensockel in Berührung und wurde elektrisiert. Die Lampe hatte sich der Verunfallte einige Wochen vor dem Unfall von einem Installateur im betreffenden Orte zum ausdrücklichen Zwecke der Verwendung im Stall beschafft und als der Installateur sie in Erkennung der Gefahr zuerst nicht hergeben wollte, erklärt, dann werde er eine solche Lampe einfach anderswoher beziehen. Daraufhin liess sich der Installateur unbegreiflicherweise verleiten, die Lampe doch auszuhändigen. Die Spannung des Beleuchtungsnetzes, an welchem sich der Unfall ereignete, betrug  $2 \times 125$  Volt, ohne geerdeten Mittelleiter.

Unter den Unfällen, welche in sonstigen *Hausinstallationen* vorkamen, sind noch die folgenden bemerkenswert. In einem Hotel verunglückte ein Kasserolier tödlich, der, auf einem Kochherde stehend, die über demselben angebrachte Lampe auswechseln wollte und dabei mit dem Fassungsgewinde in Berührung kam. Die Spannung des Lichtnetzes betrug, wie bei dem oben erwähnten Unfall eines Landwirtes,  $2 \times 125$  Volt und der Mittelleiter war nicht geerdet. In drei weiteren Fällen haben ebenfalls ungenügend geschützte Lampensockel an Stehlampen und Leuchtern zu leichteren Unfällen beigetragen. In einem dieser Fälle wollte die Verunfallte eine Stehlampe mit Metallschlauch verschieben. Der Schlauch hatte einen Isolationsdefekt und als sie mit einer Hand den Schlauch erfasste und mit der andern zufälligerweise nach dem Lampensockel griff, erhielt sie zwischen den Händen die volle Lampenspannung von 250 Volt und konnte die Lampe längere Zeit nicht mehr loslassen. Abgesehen von einer kleinen Brandwunde am Finger blieb der Unfall für die Betroffene ohne weitere nachteilige Folgen. Stärkere Verbrennungen, die eine Heilungsdauer von nahezu zwei Monaten erforderten, zog sich dagegen eine andere Dame in ihrem Hause zu, die den Seidenschirm eines Leuchters entfernen wollte und dabei mit der einen Hand den metallenen Leuchterring und mit der andern die Lampe erfasste, wobei sie mit dem vorstehenden Lampensockel in Berührung kam. Ein Zuleitungsdraht war defekt und stand mit dem Leuchter in leitender Verbindung, so dass sich die Dame in eine Potenzialdifferenz von 220 Volt einschaltete. Ein ganz ähnlicher Unfall stiess einem Arzt zu, der bei einer Stehlampe,

als sie nicht brannte, die Glühbirne besser in die Fassung einschrauben wollte und dabei mit der einen Hand den metallenen Schaft der Stehlampe hielt und mit der andern den Sockel der Glühlampe berührte. Auch hier war das Gehäuse der Stehlampe infolge eines Isolationsdefektes unter Spannung. Die Heilung der Verletzungen dauerte auch in diesem Falle, wo ebenfalls eine Spannung von 220 Volt in Wirkung kam, mehrere Wochen. Alle diese Unfälle weisen erneut darauf hin, dass es im Interesse der Unfallverhütung durchaus notwendig ist, die Glühlampenfassungen mit genügend hohen Schutzringen zu versehen und es muss bei der Kontrolle der Hausinstallationen diesem Umstände ein spezielles Augenmerk zugewendet werden.



**Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.**

**Aus den Geschäftsberichten bedeutenderer schweiz. Elektrizitätswerke.**

*Geschäftsbericht des Aargauischen Elektrizitätswerkes vom 1. Okt. 1923 bis 30. Sept. 1924.*

Der Energiekonsum hat seit dem Vorjahre wieder um ca. 10%<sub>0</sub> zugenommen; er betrug im Berichtsjahr 65,18 Millionen kWh, wovon 54,36 von den N. O. K. bezogen worden sind. Die momentane Höchstbelastung stieg gegenüber dem Vorjahre von 13400 auf 13900 kWh. Die Kapazität aller zur Erzeugung der Gebrauchsspannung dienenden Transformatoren beträgt 23539 kW.

Sieht man von der Beteiligung bei den N. O. K. ab (11,43 Millionen), so betragen die Betriebseinnahmen . . . Fr. 4488716.— und die Betriebsausgaben . . . „ 3119975.— In letzterer Ziffer figurieren die Ausgaben von Stromankauf mit 2,3 Millionen und die Zinsen des zur Erstellung des Verteilnetzes aufgewendeten Kapitals mit Fr. 207609.—. Der Reinertrag ist ausschliesslich zu Abschreibungen und Einlagen in den Erneuerungsfonds verwendet worden. Die Verteilanlagen stehen heute noch mit Fr. 4230340.— zu Buch. Den Konsumenten sind nicht unbedeutende Tarifiermässigungen zugestanden worden.

*Der Geschäftsbericht des Elektrizitätswerkes der Stadt Schaffhausen pro 1923 ist im verflorbenen Monat eingegangen.*

Die gesamte im Jahre 1923 erzeugte und bezogene Energie betrug 25282342 kWh, gegenüber 23153942 kWh im Vorjahre. Hiervon wurden an Fremdstrom 12341091 kWh bezogen. In das Beleuchtungsnetz wurden 11375240 kWh abgegeben.

Der Anschlusswert aller Verbrauchsapparate betrug Ende 1923:

im Kraftnetz . . . . .	13 337 kW
im Lichtnetz . . . . .	5 084 kW

Die momentane Maximalbelastung betrug im Jahre 1923:

für die eigenen Maschinen . . .	4 080 kW
beim Kraftbezug vom Kantonswerke . . . . .	5 084 kW

Die Gesamteinnahmen betragen . . . . . Fr. 1 106 587.—

Die Gesamtausgaben betragen . . . . . Fr. 906 587.—

In der letzten Summe sind inbegriffen:

für Verzinsung des Baukapitals . . . . .	Fr. 129 854.—
und für Abschreibungen und Einlagen in den Erneuerungsfonds . . . . .	Fr. 385 862.—

In die Stadtkasse wurden Fr. 200000.— abgeliefert. Die Gesamtheit der Anlagen hat Fr. 6467682.— gekostet. Die Schuld des Elektrizitätswerkes an die Gemeinde beträgt Ende 1923 nur noch Fr. 2497733.—.

**Energieerzeugung der Kraftwerke der Schweizerischen Bundesbahnen und Fortschritt der Elektrifikationsarbeiten im IV. Quartal 1924.** (Aus dem Bericht der Generaldirektion an den Verwaltungsrat über ihre Geschäftsführung im IV. Quartal 1924.)

*1. Kraftwerkgruppe Amsteg-Ritom.*

Die Kraftwerkgruppe Amsteg-Ritom hat im Berichtsquartal rund 32,8 Millionen kWh Einphasenenergie erzeugt und zwar 11375000 kWh im Kraftwerk Ritom, 3000 kWh im Nebenkraftwerk Göschenen und 21422000 kWh im Kraftwerk Amsteg. Hievon wurden rund 31590000 kWh (gegenüber 33820000 kWh im III. Quartal) für die elektrische Zugförderung verbraucht.

Mit der Absenkung des Ritomsees wurde gegen Ende November begonnen und Ende Dezember betrug der Nutzinhalt noch 22 Millionen m<sup>3</sup>.

An Ueberschussenergie wurden vom Kraftwerk Amsteg im Berichtsquartal rund 12490000 kWh (gegenüber 7,7 Millionen kWh im vorigen Quartal) an die Schweizerische Kraftübertragungs A.-G. abgegeben.

*2. Kraftwerkgruppe Barberine-Vernayaz.*

**Kraftwerk Barberine.** Das Kraftwerk Barberine hat im Berichtsquartal rund 3250000 kWh Einphasenenergie (gegenüber 2940000 kWh im III. Quartal) erzeugt. Hievon wurden rund 3100000 kWh für die elektrische Zugförderung verbraucht.

Die Betonierungsarbeiten an der Staumauer wurden anfangs Oktober eingestellt. Von der Gesamtkubatur von 208000 m<sup>3</sup> sind rund 182000 m<sup>3</sup> ausgeführt.

**Kraftwerk Vernayaz.** Mit den Arbeiten am Zulaufstollen, dem Unterbau der Druckleitung und