

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 14 (1923)  
**Heft:** 1

**Rubrik:** Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz in den Jahren 1921 und 1922

### **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>**

Der zu den Versuchen benötigte Koks wurde kurz vor dem Verbrauch gewogen und in der Regel einem alten Vorrat entnommen, der mit der Zeit gut ausgetrocknet war. Um solche Lagerungsverluste infolge nachträglichem Austrocknen und Abfall an Gries auszugleichen, hat man hier bei vorzüglich geführten und jahrelangen Betriebskontrollen die Erfahrung gemacht, dass zu der täglich verfeuerten Brennstoffmenge ein Zuschlag von 8 bis 10% nötig ist, wenn das Gesamtquantum des Verbrauchs am Schlusse des Betriebsjahres mit dem Lieferungsgewicht stimmen soll. Nimmt man bei Dauerbetrieb für die Lagerungsverluste nur einen Zuschlag von zirka 8% an, so sind zur Ersetzung von 1 kg Koks nicht mehr 4,30, sondern nur noch 4,0 kWh nötig. Eine kWh müsste demnach 4 mal weniger kosten als ein kg Koks, z. B. bei einem Kokspreis von Fr. 12. — wäre der Strompreis pro kWh 3 Rappen usw., wie dies aus der graphischen Aufzeichnung der Linie „b“ hervorgeht.

Mit elektrischem Betrieb ist die Wirtschaftlichkeit einer Anlage immer gleich gut und unabhängig von der Bedienung, beim Koksbetrieb hingegen wird die Ausnützung des Brennstoffes sehr von der Bedienung der Feuerungsanlage und von der Beanspruchung der Kesselheizfläche beeinflusst. Es darf als selbstverständlich angenommen werden, dass diese Bedingungen bei Koksanlagen nicht beständig so gut zutreffen, wie während der Versuchszeit. Rechnet man die Herabsetzung der Bedienungs- und Reinigungskosten, Vermeidung der Schlackenabfuhr, Wegfall der Zinsverluste für Lagerung der festen Brennstoffe usw. hinzu, und setzt man für eine bescheidene Verzinsung und Amortisation alle übrigen Vorteile und idealen Werte ein, besonders *die für Davos wichtige Beseitigung der Rauchentwicklung*, dann hat man in Davos zu den vorhin erwähnten äquivalenten Strompreisen einen Zuschlag von 0,5 Rappen pro kWh zu machen, der in den angegebenen Grenzen unabhängig vom Kokspreis gedacht ist. Linie „c“, die parallel zu „b“ verläuft, zeigt die auf diese Weise ermittelten Strom- und Kokspreise an, welche der folgenden zahlenmässigen Gegenüberstellung entsprechen:

Bei einem Kokspreis Franko Keller, in Fr./100 kg	10.—	11.—	12.—	13.—	14.—	15.—	16.—	17.—	18.—
beträgt der Strompreis in Rp./kWh	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00

Diese Preisaufstellung kommt hier seit längerer Zeit zur praktischen Anwendung. Der Preis des elektrischen Stromes wird gemäss vorstehender Tabelle, bzw. nach der graphischen Aufzeichnung der Linie „c“, alle Vierteljahre dem jeweiligen Kokspreis angepasst. Zur Ermittlung von letzterem ist der waggonweise mittlere Verkaufspreis von Zechen-Brechkoks bei den hiesigen Kohlenhandlungen massgebend. Eine dreigliedrige Kommission, bestehend aus einem Vertreter der Boilerbesitzer, der Gemeinde und des Elektrizitätswerkes, stellt den Strompreis fest, auf Grund der in der letzten Woche vor Beginn des neuen Quartals gültigen Kokspreise. Eine Neuregelung erfolgt erst, wenn sich die Kokspreise soweit erhöht oder reduziert haben, dass sich eine Aenderung der Strompreise um mindestens 0,25 Rappen pro kWh ergibt, wobei Bruchteile des Kokspreises bis und mit 50 Rappen auf ganze Franken abgerundet und solche von über 50 Rappen aufgerundet werden.

## Unfälle an Starkstromanlagen in der Schweiz in den Jahren 1921 und 1922.

Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat.

Die in den Jahren 1921 und 1922 an Starkstromanlagen (exkl. elektrischen Bahnanlagen) erfolgten Unfälle werden tabellarisch, nach dem Berufe der durch sie betroffenen Personen, nach der Höhe der Spannung und nach dem Anlagenteil geordnet und daraus Vergleiche mit Unfällen früherer Jahre gezogen.

Sodann wird kurz eine Anzahl der lehrreichsten Unfälle beschrieben und soweit möglich auf die sie verursachenden Umstände hingewiesen.

Les accidents survenus pendant les années 1921 et 1922 dans les installations à fort courant (non compris les installations de traction) sont énumérés dans un tableau et rangés suivant la partie de l'installation où les accidents ont eu lieu et suivant les tensions qui étaient en jeu.

L'article contient une comparaison avec les accidents survenus pendant les années antérieures et la description de quelques accidents particulièrement instructifs.

Gegenüber dem beträchtlichen Anschwellen der Anzahl der Unfälle im Jahre 1920<sup>1)</sup> mit 90 betroffenen Personen und 42 Todesfällen weisen die beiden Jahre 1921 und 1922 glücklicherweise einen erheblichen Rückgang derselben auf. Im Jahre 1921 sind dem Starkstrominspektorat insgesamt 62 Unfälle mit 66 betroffenen Personen und im Jahre 1922 65 Unfälle mit 68 betroffenen Personen zur Kenntnis gelangt. Von den verunfallten Personen erlitten im Jahre 1921 25 und im Jahre 1922 29 den Tod. In der Zahl dieser Unfälle sind in unserer Aufstellung wiederum wie früher diejenigen nicht mitgezählt, die sich an den nicht unserer Kontrolle unterstellten elektrischen Bahnanlagen ereignet haben.

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

Tabelle I.

Jahr	Eigentliches Betriebspersonal		Anderes Personal der Werke und Monteurs von Installationsfirmen		Drittpersonen		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	total
<b>1922</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>39</b>	<b>29</b>	<b>68</b>
<b>1921</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>41</b>	<b>25</b>	<b>66</b>
1920	14	10	15	13	19	19	48	42	90
Mittel 1913/22	9	7	11	9	7	10	27	26	53

Ein Blick auf die vorstehende Tabelle zeigt, dass sich der Rückgang namentlich der schweren Unfälle in den Jahren 1921 und 1922 sowohl auf das Personal der Elektrizitätswerke und sonstigen elektrischen Unternehmungen als auch auf Drittpersonen erstreckt, während bei den leichteren Unfällen, die dem Betriebspersonal zugestossen sind, im Jahre 1922 anscheinend eine Zunahme eingetreten ist, die vielleicht daher rührt, dass mehr als früher auch die allerleichtesten Unfälle zur Anzeige gelangen. Die Zahl der Unfälle, die mit dem Tode der Betroffenen endeten, ist insbesondere beim eigentlichen Fachpersonal nicht nur erheblich unter derjenigen des Jahres 1920, sondern, wenigstens für das Jahr 1921, auch noch unter dem Mittel der Jahre 1913/22 geblieben.

Im Gegensatz dazu steht die Anzahl der Unfälle, von welchen in den beiden Jahren 1921 und 1922 Drittpersonen betroffen wurden, erheblich über dem Mittel der letzten zehn Jahre. Es mag dies von der fortschreitenden Ausdehnung der elektrischen Anlagen herrühren, die naturgemäss einen immer grösseren Kreis von Drittpersonen mit solchen Anlagen in zeitweilige oder dauernde Berührung bringt. Unter Drittpersonen sind dabei in weiterem Sinne alle diejenigen Personen verstanden, welche nicht dem Fachpersonal von Elektrizitätswerken oder Installationsgeschäften angehören. So ist zum Beispiel ein verunfallter Arbeiter, der in einem Fabrikbetriebe an einer Arbeitsmaschine mit elektrischem Antrieb beschäftigt und für deren Bedienung instruiert worden ist, in der vorstehenden Tabelle den Drittpersonen zugezählt.

Aus der Tabelle II ergibt sich, dass namentlich die Unfälle an Hochspannungsanlagen in den Jahren 1921 und 1922 gegenüber dem Jahre 1920 wesentlich zurückgegangen sind. Diese Konstatierung steht in gewissem Sinne in Uebereinstimmung mit dem, was nach Tabelle I zu erwarten ist, denn durch die Hochspannungsanlagen ist das eigentliche Fachpersonal der Elektrizitätswerke und der Installationsgeschäfte, das in den beiden letzten Jahren verhältnismässig weniger Unfälle aufweist, in erster Linie gefährdet (siehe Seite 51).

Bei einer weiteren Unterteilung der Unfälle an Starkstromanlagen, nach Anlagenteilen und Spannungen ergibt sich folgendes Bild (siehe Seite 51):

<sup>1)</sup> Vergl. Bulletin des S. E. V. Jahrgang 1921, Seite 203.

## Anzahl der verunfallten Personen, geordnet nach dem Spannungsbereich der Anlagen.

Tabelle II.

Jahr	Niederspannung		Hochspannung		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	total
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 1912/22	10	10	16	16	27	26	53

## 1921

Tabelle IIIa

Anlageteil	In Wirkung getretene 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			
Generatorenstationen . . .	—	—	—	—	1	1	1	—	2	1	4	2	6
Freileitungen . . . . .	7	3	2	—	1	—	2	—	3	1	15	4	19
Transformatorstationen .	—	—	—	1	—	2	8	6	2	3	10	12	22
Versuchsräume in Fabriken	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Transport. Motorenanlagen	—	1	4	1	—	—	—	—	—	—	4	2	6
Transportable Lampen .	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	4
Uebrige Hausinstallationen	1	1	5	1	—	—	—	—	—	—	6	2	8
	10	7	11	4	2	3	11	6	7	5	41	25	66
Total . . . . .	17		15		5		17		12		66		

## 1922

Tabelle IIIb

Anlageteil	In Wirkung getretene 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			
Generatorenstationen . . .	—	—	—	—	2	—	3	—	1	—	6	—	6
Freileitungen . . . . .	2	3	2	—	—	1	—	—	1	2	5	6	11
Transformatorstationen .	—	—	—	—	2	—	10	5	1	6	13	11	24
Versuchsräume in Fabriken	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	3	3
Transport. Motorenanlagen	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	2
Transportable Lampen .	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	5
Uebrige Hausinstallationen	5	2	8	2	—	—	—	—	—	—	13	4	17
	9	8	10	5	4	3	13	5	3	8	39	29	68
Total . . . . .	17		15		7		18		11		68		

Alle Unfälle ereigneten sich an Wechselstromanlagen. Verhältnismässig zahlreich sind immer noch die Unfälle an Niederspannungsanlagen, und es mahnt namentlich die grosse Zahl der im Spannungsbereich bis zu 250 Volt tödlich verlaufenen Unfälle zum Aufsehen. Die Gefahr solcher Anlagen wird leicht unterschätzt, und es ist erstaunlich, welcher Unkenntnis wir in dieser Hinsicht sogar teilweise beim Fachpersonal begegnen. Hier kann nur eine immer wieder einsetzende

Aufklärung und die Bekanntgabe der erfolgten Unfälle Besserung bewirken. Wir werden im nachfolgenden auf einzelne dieser Unfälle etwas ausführlicher eintreten.

In bezug auf ihre berufliche Stellung verteilen sich die im Jahre 1921 und 1922 verunfallten Personen wie folgt:

Tabelle IV

Berufsarten	1921			1922		
	verl.	tot	total	verl.	tot	total
Ingenieure und Techniker . . . . .	1	1	2	2	—	2
Maschinen und Anlagewärter . . . . .	8	4	12	7	6	13
Monteure, Hilfsmonteure und Handlanger in elektr. Betrieben	17	3	20	10	10	20
Andere Arbeiter von elektr. Unternehmungen . . . . .	—	1	1	6	1	7
Fabrikarbeiter . . . . .	3	3	6	7	—	7
Bauarbeiter . . . . .	3	4	7	2	4	6
Landwirte . . . . .	5	5	10	2	2	4
Torfarbeiter . . . . .	1	—	1	—	—	—
Andere Berufsleute . . . . .	—	—	—	—	3	3
Sonstige Drittpersonen ohne bekannten Beruf . . . . .	2	2	4	1	1	2
Kinder . . . . .	1	2	3	1	3	4
	41	25	66	38	30	68

Trotz des Rückganges gegenüber dem Jahre 1920<sup>1)</sup> ist es wie bisher immer das eigentliche Fachpersonal, das ständig mit den elektrischen Anlagen zu tun hat, welches in den beiden Jahren 1921 und 1922 am meisten Unfälle erlitten hat. Während aber die Anzahl der Unfälle bei diesem Personal seit 1918 mit Ausnahme des aussergewöhnlich ungünstigen Jahres 1920 sich nicht stark geändert hat, weisen leider die Unfälle, die Drittpersonen zugestossen sind, eine deutliche Vermehrung auf. Bedenklich ist die hohe Zahl der schweren Unfälle in landwirtschaftlichen Betrieben im Jahre 1921. Die Landwirte haben im betreffenden Jahre unter allen oben ausgeschiedenen Personenkategorien die grösste Anzahl der tödlich verlaufenen Unfälle erlitten. Wir sind sicher, dass sich ausser den uns bekannt gewordenen Unfällen in den landwirtschaftlichen Betrieben noch manche leichtere Unfälle ereignet haben, die uns jedoch nicht zur Anzeige gelangten, weil diese Betriebe der obligatorischen Versicherung nicht unterstellt sind und daher von unserer Statistik nicht restlos erfasst werden können. Erschrecklich ist auch die grosse Zahl der Unfälle, die Bauarbeiter betreffen und die meistens auf Unkenntnis oder Unterschätzung der Gefahr der elektrischen Anlagen zurückzuführen sind. Es kommt namentlich bei Niederspannungszuleitungen zu Gebäuden noch häufig vor, dass Bauarbeiter, trotzdem sie wissen, dass die betr. Leitungen unter Spannung stehen, ihre Arbeiten im unmittelbaren Bereich der Leitungen fortsetzen, ohne dass sie den Werken Mitteilung zukommen lassen. Unfälle mit katastrophalem Charakter haben sich in den beiden Berichtsjahren keine ereignet.

Von den Unfällen aus den beiden letzten Jahren sind die folgenden bemerkenswert:

In einem *Kraftwerk* war eine Arbeit an Oelschaltern vorzunehmen, die sich über mehrere Tage erstreckte und für welche ein Maschinist jeweilen täglich die Schaltungen zur Abtrennung des betreffenden Anlageteiles vorzunehmen hatte. Eines Tages wurde er während der Durchführung dieser Schaltungen durch einen Nebearbeiter abgelenkt und vergass dann die Oeffnung einer Trennmessergruppe, so dass ein Anlageteil, an welchem gearbeitet werden sollte, unter Spannung blieb und zu einem tödlichen Unfall führte. In einem andern Falle sollte im Sammel-

<sup>1)</sup> Vergl. Bulletin des S. E. V. Jahrgang 1921, Seite 205.



schienenraum eines Kraftwerkes eine Arbeit ausgeführt werden. Dabei irrte sich der Chefmaschinist in der Numerierung des Sammelschienenfeldes. Als hierauf der mit der betreffenden Arbeit beauftragte Monteur in dem vermeintlich spannungslosen Sammelschienenfeld seine Arbeit beginnen wollte, zog er sich infolge Berührung mit dem unter Spannung stehenden Anlageteil leichtere Verletzungen zu. Diese beiden Unfälle, wie übrigens auch ähnliche Unfälle, die sich in Transformatorenstationen ereignet haben, zeigen, wie wichtig es ist, dass bei Schaltungen, welche vor Vornahme von Arbeiten an elektrischen Anlageteilen auszuführen sind, mit klarer Ueberlegung gehandelt wird und dass man sich bei solcher Tätigkeit durch nichts von seiner Aufmerksamkeit ablenken lassen darf. Ein weiterer Unfall in einem Kraftwerke ist ebenfalls auf eine momentane Unachtsamkeit zurückzuführen. Ein Maschinist konstatierte anlässlich einer Kontrolle an einem in Betrieb befindlichen Hochspannungsgenerator einen kleinen Defekt und berührte ohne Ueberlegung mit der Hand eine Statorspule, wobei er sich erhebliche Verbrennungen zuzog.

Zahlreich sind die schweren Unfälle, die sich in *Transformatorenstationen* ereignet haben. Nicht weniger als acht Unfälle mit neun verletzten Personen sind darauf zurückzuführen, dass Montagearbeiten in zu grosser Nähe von unter Spannung stehenden Anlageteilen ausgeführt wurden. In der Mehrzahl dieser Fälle wäre es ohne weiteres möglich gewesen, die Transformatorenstationen vor Beginn der Arbeiten abzuschalten. Ein Unfall, der einem mit dem Reinigen einer Transformatorenstation beschäftigten Arbeiter zustiess, ist jedenfalls auf eine nicht ausreichende Verständigung hinsichtlich des Wiedereinschaltens der Hochspannungszuleitung zurückzuführen. Der Einschaltung soll als Warnung gegenüber dem Betroffenen lediglich der von aussen erfolgte Zuruf: „Achtung, es wird eingeschaltet!“ vorangegangen sein. In einem weiteren Falle sollten an einem Transformator Anschlüsse von einer Bockleiter aus hergestellt werden, während sich eine an der Decke der Transformatorenzelle in einer Höhe von zirka 1,6 m über dem Transformator durchlaufende Verbindungsleitung unter Spannung befand. Der damit beauftragte Monteur stieg aber, was er wohl ursprünglich nicht beabsichtigt hatte, im Verlauf der Arbeit auf den Transformator selbst hinauf und kam mit der unter Spannung befindlichen Leitung in Berührung. Dieser Unfall und auch mehrere andere ganz ähnliche Unfälle aus den beiden Berichtsjahren und aus früheren Jahren weisen darauf hin, dass in grösseren Transformatorenstationen, wo zur Vornahme von Arbeiten jeweilen nicht die ganze Station abgeschaltet werden kann, vermieden werden sollte, über den Transformatoren andere Leitungen als die Transformatorenzuleitungen selbst ungeschützt durchzuführen. Zwei Unfälle ereigneten sich deshalb, weil unbegreiflicherweise Stationswärter Wasserwiderstände von Hochspannungsblitzschutzapparaten füllen wollten ohne vorher die Zuleitungen zu den Blitzschutzapparaten spannungslos gemacht zu haben. In einem weiteren ähnlichen Falle wurde durch den Betroffenen zwar vorher die Ausschaltung der Station veranlasst; er gab jedoch die Zustimmung zum Wiedereinschalten während er sich noch in gefährlicher Nähe der Zuleitungen zu den Hörnerblitzableitern befand. In zwei Fällen sind Stationswärter tödlich verunglückt, weil sie Hochspannungs-Röhrensicherungen unter Spannung betätigten, ohne sich dabei der zur Verfügung stehenden Isolierzangen zu bedienen. Bei einigen weiteren Unfällen sind Irrtümer über den Schaltzustand der Anlagen die Unfallursache gewesen. Bei Ausführung von Malerarbeiten an Transformatorenstationen verunglückten fünf Maler tödlich. In einem Falle legte ein Maler, der an der Aussenseite einer unter Spannung stehenden Transformatorenstation Anstricharbeiten zu besorgen hatte, irrtümlicherweise die Leiter auf der Hochspannungsseite der Station an und kam dort mit den Drähten in Berührung. In einem zweiten Fall begann ein Maler mit den ihm aufgetragenen Anstricharbeiten, ohne vorher das Elektrizitätswerk zwecks Ausschaltung der Zuleitung verständigt zu haben, und erlitt dabei ebenfalls infolge Berührung der Hochspannungsdrähte den Tod. Die drei weiteren tödlichen Unfälle, die Malern zustiessen, ereigneten sich an Transformatorenstationen, bei welchen die Zuleitungsschalter direkt aufgebaut waren. Es

ist unbegreiflich, wie sorglos oft in kleineren Elektrizitätskorporationen, wo die an der Spitze stehenden Leute häufig wechseln, Aufträge an Bauhandwerker zur Vornahme von Arbeiten an Transformatorenstationen erteilt werden. Es ist daher in solchen Verhältnissen absolut notwendig, dass die Anlagen so disponiert werden, dass der jederzeitigen Abschaltung der ganzen Station inklusive deren Zuleitung kein Hindernis entgegensteht. Die Unfälle veranlassten das Starkstrominspektorat, von den elektrischen Unternehmungen, welche Transformatorenstationen mit direkt aufgebauten Schaltern besitzen, den Einbau von besondern Freileitungsschaltern auf einer der letzten Stangen der Hochspannungszuleitungen zu verlangen und neue Stationen mit direkt aufgebauten Schaltern nicht mehr zu genehmigen.

Unter den Unfällen, die sich in den vergangenen beiden Jahren an Freileitungen ereignet haben, sind acht auf *Hochspannungsleitungen* zurückzuführen. Von diesen hatten vier den Tod der Betroffenen zur Folge, wobei allerdings auch ein Fall mitgezählt ist, bei welchem aus den Umständen geschlossen werden muss, dass ein Unglücklicher den Tod selbst gesucht hat. Zwei Unfälle sind dadurch verursacht worden, dass neue Leitungen unter im Betrieb stehenden Hochspannungsleitungen ohne besondere Schutzmassnahmen durchgezogen wurden und beim Anziehen der Drähte in Berührung mit den über ihnen befindlichen Hochspannungsleitungen gelangten. In einem weiteren Falle entstand ein Unfall dadurch, dass ein Monteur dem Elektrizitätswerk telephonisch die Zustimmung zum Einschalten einer Leitung gab, während sich sein Arbeitskollege noch auf einer Schalterstange befand. Der betreffende Monteur hatte sich unbegreiflicherweise, bevor er sich mit der Einschaltung einverstanden erklärte, nicht nochmals über den Verbleib seines Kollegen erkundigt. Einem jungen Manne kostete der Versuch, mit einer sogenannten Stangenschere Baumzweige in der Nähe einer Hochspannungsleitung zurückzuschneiden, das Leben. Die Stangenschere war mit einer eisernen Zugstange mit dem Betätigungshebel verbunden. Durch das Laub der Baumkrone hindurch konnte offenbar der Verunfallte die Leitungsdrähte nicht deutlich sehen und kam mit der Schere mit einem Draht in Berührung. Ein Landwirt zog sich leichtere Verletzungen zu, als er mit Wasser am Boden liegendes dörres Laub löschen wollte, das durch einen vom Sturm heruntergerissenen Eisendraht einer Hochspannungsleitung Feuer gefangen hatte. Der Landwirt hatte auf diesen Draht nicht geachtet und war im Glauben, der Brand sei durch Funkenwurf aus einer Lokomotive entstanden, weil ganz in der Nähe das Bahngeleise vorbeiging. Der Eisendraht war an der Bruchstelle angerostet. Ein Unfall ereignete sich anlässlich einer militärischen Schiessübung. Eine Leitung, in deren Nähe Scheiben aufgestellt waren, wurde an zwei Stellen durchschossen. Man bemerkte nach der Übung nur die eine Bruchstelle und bewachte diese. Als ein Knabe, der Hülsen sammelte, sich der anderen Bruchstelle näherte, kam er dort mit dem herunterhängenden Draht in Berührung und wurde getötet.

Verhältnismässig zahlreich sind die Unfälle an *Niederspannungsfreileitungen*, deren Gefährlichkeit vielfach unterschätzt wird. Wenn auch vereinzelt dieser Unfälle auf unglückliche Zufälle zurückgeführt werden können, so sind doch eine ganze Reihe solcher Unfälle einer gewissen Bequemlichkeit oder Sorglosigkeit der Betroffenen oder der unmittelbaren Vorgesetzten derselben zur Last zu legen. Einige dieser Unfälle hätten wohl bei Anwendung genügender Vorsicht in der Anordnung und Ausführung der Arbeiten vermieden werden können. Das Arbeiten an oder in unmittelbarer Nähe von Niederspannungsfreileitungen, die unter Spannung stehen, sollte nur in ganz unvermeidlichen Ausnahmefällen und unter zuverlässigster Vorbereitung und grösstmöglicher Vorsicht gestattet werden. Unter diesen Unfällen sind die folgenden bemerkenswert. Auf einer Festwiese war zur Beleuchtung der Budenstadt eine provisorische Leitung von  $3 \times 220$  Volt Spannung erstellt worden. Nach Schluss des Festes wurde ein Monteur beauftragt, die Zuleitungen zu den einzelnen Buden unter Spannung abzuschneiden. Infolge Ausgleitens auf einem Dache kam der Monteur mit den vier Drähten der Hauptleitung in Berüh-

rung und erlitt, da er mit Rücksicht auf die grosse Hitze mit entblösstem Oberkörper arbeitete, erhebliche Brandwunden, die eine Arbeitsunfähigkeit von mehr als zwei Monaten zur Folge hatten. Der eigenen Unvorsichtigkeit erlag ein Monteur, welcher ohne Erlaubnis eine Hauszuleitung unter Spannung von 250 Volt an ein Freileitungsnetz anschliessen wollte. Nach Anfassen von zwei Drähten der unter Spannung stehenden Leitung konnte er diese nicht mehr loslassen und als der Strom eine Viertelstunde später abgestellt wurde, war er bereits verschieden. An ein kleineres Netz von  $2 \times 125$  Volt sollte mit Wissen des Betriebsleiters eine Hauszuleitung unter Spannung angeschlossen werden. Der damit beauftragte Monteur hatte die Unvorsichtigkeit begangen, sich erstens zu locker und zweitens unterhalb der Isolatorenstützen an der Stange anzugurten und ausserdem die Stange mit vorne statt hinten herum gekreuzten Steigeisen zu erklettern. Als er zufällig mit zwei Drähten der Leitung in Berührung kam, stürzte er, ohne irgend einen Halt gewinnen zu können, rückwärts ab und erlitt einen tödlichen Schädelbruch. Zwischen einem Wohnhaus und einer Scheune war eine Verbindungsleitung zu erstellen. Der Anschluss an die unter Spannung stehende Lichtinstallation im Wohnhaus war bereits erstellt, als die Drähte noch nicht nachgezogen waren. Um sie spannungslos zu machen, schraubte der betreffende Monteur den Sicherungsstöpsel am Tableau im Wohnhaus etwas zurück. Es ist nun nicht ganz aufgeklärt, ob er die Sicherungsstöpsel zu wenig zurückschraubte oder ob er sich in den Sicherungen irrte. Es blieb aber ein Draht unter Spannung und als er denselben anfasste, konnte er sich nicht mehr lösen und wurde getötet. Einige weitere Unfälle an Niederspannungsfreileitungen haben sich wiederum Spengler, Dachdecker und Maler zugezogen, die sich manchmal mit unglaublicher Sorglosigkeit solchen Leitungen gegenüber bewegen. Sodann ist auch einem Landwirt ein Unfall zugestossen, der auf einem Baume Birnen pflückte, dabei mit der in der Nähe vorbeigehenden Niederspannungsleitung in Berührung kam und hinunterstürzte, wobei er sich erhebliche Sturzverletzungen zuzog.

Die schweren Unfälle, die sich in den beiden letzten Jahren an *transportablen Motorenanlagen, auf Bau- und Werkplätzen und in landwirtschaftlichen Betrieben* ereignet haben, sind gegenüber der beängstigend hohen Anzahl im Jahre 1920 etwas zurückgegangen. Es kamen wiederum zwei Unfälle vor, die darauf zurückzuführen sind, dass in den Steckern der Motorenzuleitungen die Erdungsadern aus den Befestigungsklemmen rutschten, mit irgend einem stromführenden Leiter in Berührung gelangten und so die Motorenhäuser, die sie hätten erden sollen, unter Spannung setzten. In einem weiteren Falle führte die Drahtschutzspirale des Zuleitungskabels zu einem Motor, die anlässlich eines Defektes im Kabel unter Spannung kam, zu einem tödlichen Unfall. Diese Unfälle weisen erneut darauf hin, dass dem guten und unverrückbaren Anschluss der Erdungsadern in den Steckern die grösste Aufmerksamkeit zu schenken ist und dass flexible Leitungskabel besser ohne äusseren Metallschutz verwendet werden. Ein Unfall in einem landwirtschaftlichen Betrieb mag hier noch speziell Erwähnung finden. Ein Heuaufzug wurde durch einen transportablen elektrischen Motor angetrieben. Während des Betriebes berührte das eiserne Aufzugseil an einer Stelle, wo dies nicht bemerkt wurde, fortwährend die flexible Zuleitung und scherte allmählich dessen Zuleitung durch. Infolgedessen gelangte das Aufzugseil unter Spannung, wobei ein Arbeiter der am Heuaufzug beschäftigt war, getötet wurde.

Von den übrigen Unfällen, die sich in *Hausinstallationen* ereignet haben, entfallen drei, worunter ein tödlicher, auf Kranenanlagen. In allen drei Fällen handelte es sich um Reparatur- oder Reinigungsarbeiten, die an den Kranen vorgenommen wurden, ohne dass die Kranfahrleitungen zu diesem Zwecke zuvor spannungslos gemacht waren. In fünf Fällen zogen sich Arbeiter bei der Betätigung von Motorhebelschaltern mit Schutzdeckeln und offenen Durchführungsschlitten für den Hebel mehr oder weniger erhebliche Verbrennungen an den Händen zu. Die Betriebsspannung war dabei in einem Falle 420 Volt und in den vier anderen Fällen



500 Volt. Sehr gross ist die Zahl der an transportablen Lampen oder deren Zuleitungen verunfallten Personen. Es sind in den beiden letzten Jahren an solchen Objekten nicht weniger als neun Personen, worunter fünf tödlich, verunglückt. Es handelte sich dabei fast immer um Lampen, die nicht gut unterhalten oder an ungeeigneten Orten verwendet wurden. Diese Unfälle mahnen zum Aufsehen und zeigen, dass solche Lampen das eigentliche Gefahrenobjekt in den Hausinstallationen bilden. Selbst an sich vorschriftsgemässe Handlampen können zu Unfällen führen, wenn sie samt ihren Zuleitungen nicht sorgfältig instand gehalten und nicht richtig verwendet werden. Gefährlich ist es aber unter allen Umständen, wenn namentlich bei Provisorien für Zwecke, wo die bestkonstruierte Handlampe gerade gut genug wäre, gewöhnliche Messingfassungen, die dann in die Hand genommen werden müssen, installiert werden. Viele schwere Unfälle, die sich im Laufe der letzten Jahre ereignet haben, sind hierauf zurückzuführen, wobei allerdings erwähnt werden muss, dass solche Installationen oft von den Besitzern der Hausinstallationen selbst ausgeführt worden waren. Hier kann nur eine häufige Kontrolle der Installationen und ein gegenüber Fehlbaren rücksichtsloses Vorgehen Besserung bringen.

### Technische Mitteilungen. – Communications de nature technique.

**Ein neuer Voltmeterumschalter.** (Mitgeteilt von der Firma Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.) Die Ausführung der üblichen Voltmeterumschalter hat dem Betriebsingenieur von jeher im Vergleich zu den übrigen Starkstromapparaten zu vielen Wünschen Anlass gegeben, die seitens der Konstrukteure unvereinbar schienen mit den erzielbaren Verkaufspreisen.

Die Firma *Sprecher & Schuh A.-G., Aarau* bringt nun neulich einen gesetzlich geschützten Voltmeterumschalter auf den Markt, der sich durch seine Einfachheit in der Konstruktion auszeichnet und doch allen Ansprüchen des Betriebes bezüglich guter und deutlich fühlbarer Arretierung auf jeder Kontaktstellung, sichere Kontaktgabe, genügende Isolation, bequeme einfache Montage sowohl des Apparates, als auch der Anschlüsse, gerecht wird.

Der Apparat kennzeichnet sich im wesentlichen dadurch, dass die feststehenden lamellenförmigen Kontakte an ihren, der beweglichen walzenförmigen Kontaktbrücke zugekehrten Enden, eine Vertiefung aufweisen, die mit ähnlichen, aber von jenen etwas zurückstehenden Vertiefungen in der Befestigungsplatte zusammenfallen und der walzenförmigen und im isolierten Umschaltgriff lose und frei beweglich eingebetteten Kontaktbrücke mit Hilfe einer senkrecht zur Kontaktebene auf einen bestimmten Hub wirkenden und im Umschaltgriff eingelassenen Druckfeder, ein rasches und deutlich fühlbares Einfallen in die hiermit geschaffene Kontaktstellung gestatten.

Fig. 1 zeigt den Apparat in einer Gesamtansicht, Fig. 2 eine Ansicht auf die Kontaktplatte ohne den drehbaren Schaltgriff, aber mit der in einer Kontaktstellung liegenden walzenförmigen Kontaktbrücke. Fig. 3 stellt den beweglichen Schaltgriff von unten gesehen dar mit den eingelegten Kontaktbrücken.

In der Grundplatte sitzen auf dem gleichen Radius und in gleichmässiger Teilung fest eingepresst und voneinander isoliert lamellenförmige

Kontakte und gleichviel über die Oberfläche der Grundplatte erhöht, wie die Lamellenkontakte, die Kontaktsegmente, die über eine Verbindung mit den Nullkontakten elektrisch verbunden sind.

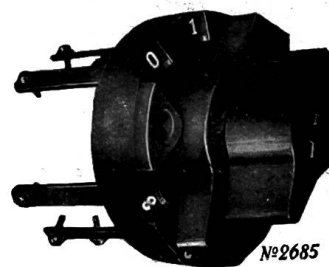


Fig. 1

Das der Oberfläche der Grundplatte zugekehrte Ende der Kontaktlamellen ist radial gegen die Lamellenmitte zulaufend vertieft, wie dies Fig. 2 zeigt. Aehnliche Vertiefungen sitzen radial laufend in der Grundplatte, die in bezug auf ihren Teilwinkel

mit der Teilung der festen Lamellenkontakte zusammenfallen. Das vertiefte Ende der letztern liegt soviel höher als die Vertiefung in der Grundplatte und ebenso hoch, wie die Oberkante der

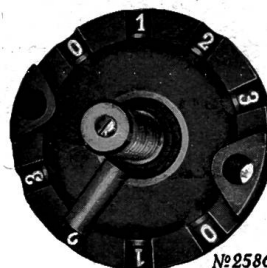


Fig. 2



Fig. 3

Segmente, damit dadurch der walzenförmigen Kontaktbrücke ein freies Aufliegen auf den Lamellenkontakt und den Kontaktsegment gewährleistet ist. Die Bewegung der walzenförmigen Kontaktbrücke von einem Lamellenkontakt bzw. von einer Schalt-