

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 11 (1920)
Heft: 5

Artikel: Über Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1056291>

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: 25.12.2024

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

Ortszentralen mit zweiphasigem Primärnetz den Anschluss ihrer Sekundärnetze an interkantonale 50 periodige Dreiphasen-Hochspannungs-Ueberlandnetze suchen müssen und dann die heute noch notwendig werdenden, neu zu bestellenden Zweiphasen-Dreiphasen-Verteilungstransformatoren bei späterem primärem Dreiphasenanschluss ohne weiteres wieder verwenden wollen. Der Zweiphasenbetrieb dieser Transformatoren ist hier vielfach ein mehr oder weniger kurzzeitiges Provisorium; wichtiger ist, dass sie bei späterem definitivem Dreiphasenbetrieb möglichst rationell arbeiten und voll ausgenützt sind. Diese Aufgabe aber kann im Gegensatz zu der beschriebenen Schaltung durch den Transformator der G.f.e.I. gar nicht oder nur in sehr unrationeller Weise gelöst werden, da bei diesem bei Dreiphasenanschluss nach sehr umständlicher Abänderung der Wicklung die mittlere Säule magnetisch immer unausgenützt bleibt.

Die von Herrn Ing. *Lorenz* befürchtete Verzerrung des Spannungsdreieckes durch die phasenverschobenen Ströme in den freien Wicklungen $U' - U$ und $V' - V$ kann, wie Messungen an ausgeführten Transformatoren ergeben haben, durch Vermischung (Verschachtelung) dieser Wicklungen, eine jedem Praktiker geläufige Massnahme, so viel wie ganz behoben werden.

Ueber Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz.

Vom Starkstrominspektorat des S. E. V.

Das Starkstrominspektorat hatte bis zum Jahre 1908 in jährlichen Mitteilungen, die nur den Mitgliedern des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins zugestellt wurden, eine Zusammenstellung der Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen gegeben, wobei in der Regel auf besonders bemerkenswerte Fälle etwas näher eingetreten wurde. Nach Herausgabe des Bulletins des S. E. V. als Zeitschrift wurden diese Sonderveröffentlichungen, die mehr internen Charakter hatten, eingestellt. Man begnügte sich mit der Wiedergabe der vom Starkstrominspektorat aufgestellten und im Bundesblatt unter dem Abschnitt Starkstromkontrolle im Rahmen des Jahresberichtes des Eisenbahndepartements veröffentlichten Statistik. Es besteht aber in Fachkreisen allgemein der Wunsch, über die Unfälle an Starkstromanlagen mehr und Eingehenderes zu erfahren als bis anhin und es sollen daher, einem Antrage von Herrn Direktor Geiser in Schaffhausen im Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke Folge gebend, in Zukunft wieder ausführlichere Berichte über Starkstromunfälle im Bulletin des S. E. V. erscheinen. Der Zweck der heutigen Veröffentlichung ist zunächst, eine kurze Zusammenstellung der seit dem Jahre 1909 vorgekommenen Unfälle zu geben und daran anschliessend einige Interesse bietende Fälle aus den letzten Jahren hervorzuheben. Dabei sind in allen Zusammenstellungen Unfälle, die sich an Bahnanlagen ereignet haben, nicht einbezogen worden.

Ueber die Anzahl und die Art der Starkstromunfälle in der Zeitperiode vom Jahre 1909 bis 1919 orientieren die nachstehenden beiden Tabellen.

Aus diesen beiden Tabellen ist zunächst ersichtlich, dass die Zahl der Starkstromunfälle im Laufe der letzten 11 Jahre zwar nicht stetig, aber doch im ganzen etwas zugenommen hat und zwar rührt diese Zunahme in der Hauptsache von den Unfällen her, die sich an Niederspannungsanlagen ereignet haben. Wenn man aber die ganz gewaltige Ausdehnung, welche die elektrischen Anlagen erfahren haben, berücksichtigt und in Betracht zieht, wie viel mehr Menschen heute mit elektrischen Einrichtungen aller Art in Berührung kommen als vor 10 Jahren, so kann man doch von einer merklichen relativen Abnahme der Starkstromunfälle sprechen. Trotzdem ist die Zahl der Starkstromunfälle noch eine recht hohe und es ereignen sich auch heute immer noch zahlreiche, in manchen Fällen vermeidbare Unfälle. Es bedarf der andauernden und angestrengtesten Aufmerksamkeit der verantwortlichen Organe, um die Zahl der Unfälle auf das erreichbare Mindestmass zu reduzieren. In dieser Hinsicht ist anzuerkennen, dass die elektrischen Unternehmungen im Grossen und Ganzen redlich bestrebt sind, ihre Anlagen in sicherheitstechnischer Hinsicht zu verbessern

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
1909	4	3	10	8	9	10	23	21	44
1910	9	8	12	12	8	7	29	27	56
1911	11	7	5	5	10	13	26	25	51
1912	9	5	10	12	2	8	21	25	46
1913	13	6	19	10	1	4	33	20	53
1914	6	6	5	2	7	10	18	18	36
1915	4	5	4	6	2	8	10	19	29
1916	3	3	10	16	1	6	14	25	39
1917	8	5	8	8	14	12	30	25	55
1918	9	10	6	17	3	11	18	38	56
1919	6	8	11	9	7	12	24	29	53
1909 — 19	82	66	100	105	64	101	246	272	518
Im Mittel per Jahr	7	6	9	10	6	9	22	25	47

Anzahl der verunfallten Personen, geordnet nach dem Spannungsbereiche der Anlagen.

Tabelle II

Jahr	Niederspannung		Hochspannung		Total		Total
	verletzt	tot	verletzt	tot	Niederspannung	Hochspannung	
1909	9	6	14	15	15	29	44
1910	9	11	20	16	20	36	56
1911	8	4	18	21	12	39	51
1912	8	8	13	17	16	30	46
1913	11	9	22	11	20	33	53
1914	6	6	12	12	12	24	36
1915	3	7	7	12	10	19	29
1916	5	9	9	16	14	25	39
1917	7	11	23	14	18	37	55
1918	6	15	12	23	21	35	56
1919	14	14	10	15	28	25	53
1909 — 19	86	100	160	172	186	332	518
Im Mittel per Jahr	8	9	14	16	17	30	47

und den Betrieb so unfallsicher als möglich zu gestalten. In den Tabellen mag der Rückgang in der Zahl der Unfälle in den Jahren 1914 und 15 auffallen. Wir schreiben diesen Rückgang, der leider nicht angehalten hat, dem Umstande zu, dass in dieser Zeit zahlreiches Personal der Elektrizitätswerke und Installationsgeschäfte durch Militärdienst von der beruflichen Tätigkeit abgehalten war. Mit dem starken Wiedereinsetzen der Installations-tätigkeit im Jahre 1916 haben sich dann bedauerlicherweise die Unfälle erheblich vermehrt.

Unfälle mit katastrophalem Charakter sind in den letzten Jahren nicht mehr vorgekommen. Zwei Fälle aus der ersten Zeit der Berichtsperiode mögen hier ganz kurz in Erinnerung gerufen werden. Im Jahre 1911 verunglückten 5 Personen beim Aufrichten eines Zirkuszeltes tödlich, weil das Stahlseil, mit welchem sie den Mast aufzogen, mit einer in der Nähe befindlichen Hochspannungsfreileitung in Berührung kam. Ausserdem wurden

3 weitere Personen, welche beim Aufziehen halfen, mehr oder weniger erheblich verletzt. Im Jahre 1912 wurden 3 Knaben, die im Unterwasserkanal eines Elektrizitätswerkes badeten, in welchem Erdplatten von Hochspannungsblitzschutzapparaten eingelegt waren, beim Funktionieren dieser Apparate gleichzeitig vom elektrischen Strom getötet.

Bevor wir auf einige bemerkenswerte Fälle aus der letzten Zeit eintreten, erscheint es uns angezeigt, die Unfälle der beiden letzten Jahre noch nach Anlageteilen, an welchen sie sich ereigneten und nach den wirksam gewesenen Spannungen zu unterteilen. Die beiden nachstehenden Tabellen geben hierüber Aufschluss.

Unfälle im Jahre 1918.

Tabelle III

Anlageteil	In Wirkung gekommene Spannung										Total		Total
	bis 250 V		250—500 V		1000 — 5000 V		5000 — 10000 V		über 10000 V		verl.	tot	
	verl.	tot	verl.	tot	verl.	tot	verl.	tot	verl.	tot			
Generatorenstationen . . .	1	—	—	—	—	2	—	2	3	4	4	8	12
Freileitungen	1	1	1	2	—	—	—	4	—	1	2	8	10
Transformatorstationen	1	1	—	—	1	2	4	3	3	5	9	11	20
Hausinstallationen	1	4	—	5	—	—	—	—	—	—	1	9	10
Motorenanlagen mit tempor. Charakter im Freien	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3
Versuchsräume in Fabriken	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1
Total	5	8	1	7	1	4	4	10	6	10	17	39	56
		13		8		5		14		16		56	

Unfälle im Jahre 1919.

Tabelle IV

Anlageteil	In Wirkung gekommene Spannung										Total		Total
	bis 250 V		250—500 V		1000 — 5000 V		5000 — 10000 V		über 10000 V		verl.	tot	
	verl.	tot	verl.	tot	verl.	tot	verl.	tot	verl.	tot			
Generatorenstationen . . .	—	—	—	—	1	1	2	—	—	1	3	2	5
Freileitungen	3	2	1	2	—	2	—	2	1	1	5	9	14
Unterirdische Kabel . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Transformatorstationen	—	—	—	—	1	—	3	4	2	1	6	5	11
Hausinstallationen	2	5	6	2	—	—	—	—	—	—	8	7	15
Motorenanlagen mit tempor. Charakter im Freien	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	3
Versuchsräume in Fabriken	—	—	1	—	—	1	1	1	—	—	2	2	4
Total	5	9	9	5	2	4	6	7	3	3	25	28	53
		14		14		6		13		6		53	

Zu den beiden obigen Tabellen ist zu bemerken, dass den Transformatorstationen auch die Schalt- und Unterstationen der grossen Elektrizitätswerke zugezählt sind. Ferner erstreckt sich der Begriff Hausinstallationen auch auf die Fabrikanlagen, in welchen die Mehrzahl der Unfälle dieser Kategorie vorgekommen ist.

In bezug auf ihre berufliche Stellung verteilen sich die in den Jahren 1918 und 1919 verunfallten Personen wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Es liegt in der Natur ihrer Beschäftigung, dass die Maschinisten, Anlagewärter, Monteure und Hilfsmonteure das grösste Kontingent der Verunfallten stellen. Ein kleines Versehen, eine momentane Unachtsamkeit, ein Irrtum oder eine ungeschickte Bewegung gefährdet ihr Leben. Sehr viele der Unfälle aus den letzten Jahren sind auf solche Ursachen zurückzuführen und nur zu oft werden auch die besten, erfahrensten und zuverlässigsten Leute

Tabelle V

Starkstromunfälle in den Jahren 1918 und 1919 nach Berufen geordnet	1918			1919		
	verletzt	tot	Total	verletzt	tot	Total
Ingenieure und Techniker	1	—	1	2	—	2
Maschinisten und Anlagewärter	7	6	13	4	4	8
Monteure, Hilfsmonteure und Handlanger in elek- trischen Betrieben	6	14	20	10	12	22
Andere Arbeiter von elektrischen Unternehmungen	1	3	4	—	1	1
Fabrikarbeiter	1	4	5	3	4	7
Kranführer	—	4	4	1	—	1
Bauarbeiter	1	4	5	3	4	7
Landwirte	1	—	1	—	—	—
Torfarbeiter	—	1	1	—	1	1
Dienstboten	—	—	—	—	1	1
Unmündige	—	1	1	—	1	1
Sonstige Drittpersonen	—	1	1	1	1	2
	18	38	56	24	29	53

von diesem Schicksal ereilt. Der tägliche Verkehr um elektrische Anlageteile stumpft gegen deren Gefahren ab und macht selbstsicher. Es ist daher Pflicht jedes Betriebs- und Montageleiters dem Personal die Gefahren immer wieder in Erinnerung zu rufen und soweit als möglich selbst die zum Schutze notwendigen Vorkehrungen anzuordnen und deren Durchführung zu überwachen. Vor allem ist andauernd darauf einzuwirken, dass jeder bis zum letzten Arbeiter seiner Verantwortung sich stets bewusst bleibt, die allgemein gegebenen Weisungen kennt und ihnen auch wirklich nachlebt.

Die Unfälle, die in den *Generatorenstationen und grossen Unterstationen* vorkamen, sind in ihrer Mehrzahl auf den Umstand zurückzuführen, dass Montage-, Reparatur- oder Reinigungsarbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Anlageteilen ausgeführt werden mussten, die aus Gründen der Aufrechterhaltung des Betriebes nicht ausgeschaltet werden konnten. Unter den Unfällen der letzten zwei Jahre in solchen Anlageteilen sind vier mit tödlichem Ausgange zu verzeichnen, bei welchen die Ursache in der nicht genügenden Beachtung in der Nähe befindlicher spannungsführender Anlageteile bei der Vornahme von Arbeiten liegt. Drei weitere Unfälle sind darauf zurückzuführen, dass Leute, welche mit dem Reinigen in Hochspannungsräumen beschäftigt waren, entweder aus Irrtum, im Ueber-eifer oder aus Unvorsichtigkeit mit spannungsführenden Teilen in Berührung kamen. Zwei Unfälle, die Handwerkern zugestossen sind, welche in Zentralen beschäftigt waren, zeigen, dass es notwendig ist, in solchen Fällen fremde Leute, die mit den Anlagen nicht vertraut sind, nicht nur genau zu instruieren, sondern sie an ihren Arbeitsstellen zu überwachen oder dann die Zugänge zu den übrigen Räumen abzusperrern. In einem dieser Fälle irrte sich ein zugezogener Maler, nachdem er seine Arbeit hatte unterbrechen müssen, in der Etage und nahm die Arbeit an einem unter Spannung stehenden Anlageteil auf, wobei er verunfallte.

An *Transformatorstationen* sind im Laufe der letzten zwei Jahre nicht weniger als 6 Unfälle vorgekommen, die dadurch hervorgerufen wurden, dass Monteure oder Stationswärter sich auf der Hochspannungsseite zu schaffen machten, ohne vorher die Zuleitung abgeschaltet zu haben. In allen diesen Fällen hätte die Abschaltung ohne wesentliche Störung der angeschlossenen Betriebe vorgenommen werden können und es lautete die Instruktion, welche diese Leute hatten, auch entsprechend. Offenbar waren sie im Glauben, dass für das, was sie vorhatten, die Ausschaltung unnötig sei. Dass hierbei aber auch mit unvorhergesehenen Zufälligkeiten gerechnet werden muss zeigt folgender Fall. Ein Stationsbesorger wollte auf der Hochspannungsseite einer Station eine Revision vornehmen. Er öffnete die betreffende Türe ohne die Station abzuschalten und stellte sich vor die Türöffnung. In diesem Moment schlug der Wind die Türe zu und der Stationsbesorger geriet durch den Schlag der Türe mit einem unter Hochspannung stehenden Anlageteil in Berührung und

verunfallte. In zwei Fällen verunglückten Leute an Hochspannungsschaltern, die direkt auf Stationen aufgebaut waren und in einem Falle ein Monteur an einer Hochspannungsleitung die über eine Stangentransformatorenstation hinwegführte. In allen drei Fällen war wahrscheinlich ein momentanes Uebersehen der Nähe der unter Spannung befindlichen Anlage-teile die Unfallursache. Diese Vorfälle lassen es als geraten erscheinen, die Transformatorenstationen nicht direkt unter Hochspannungsleitungen aufzustellen und die Hochspannungszuleitungen vor den Stationen abschaltbar zu machen.

Die Unfälle, die sich an *Freileitungen* ereigneten, sind auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. In einem Falle hat das Nachziehen von drei weitem Drähten an einer unter Spannung befindlichen Hochspannungsleitung zum Tode eines der arbeitenden Freileitungsmonteurs geführt. Der Verunfallte zog an dem am Boden liegenden Ende eines in die Isolatorenstützen eingelegten und zum Festbinden an den Isolatoren bereiten Leitungsdrahtes und brachte denselben in Schwingungen und dadurch in Berührung mit der unter Spannung befindlichen Leitung. Der Betreffende hatte seit Jahren an Hochspannungsleitungen gearbeitet und die Arbeitsgruppe war vom Elektrizitätswerk speziell für solche schwierige Arbeiten, die besondere Vorsicht erheischen, instruiert und ausgebildet worden. Es musste ihm daher bekannt gewesen sein, dass ein unvorsichtiges Ziehen an den Drähten unter solchen Umständen gefährlich ist. Unsichtiges, nebligtes Wetter hatte dem Gruppenchef die Uebersicht über seine Arbeitsgruppe verunmöglicht. Derartige Arbeiten sollten daher nur bei günstiger, klarer Witterung ausgeführt werden. Ein weiterer Unfall ist an einer Kreuzungsstelle mit einer Hochspannungsleitung durch Hochschnellen eines Drahtes einer im Bau befindlichen Niederspannungsleitung entstanden. Entweder hätte die Hochspannungsleitung während der Zeit der Montage der Drähte der Niederspannungsleitung an der Kreuzungsstelle abgeschaltet werden sollen oder es hätte dann wenigstens in der Kreuzungsspannweite zwischen den Stangen der Hochspannungsleitung ein Schutzseil gespannt werden müssen. In vier Fällen verunglückten Monteure an Niederspannungsfreileitungen, an welchen sie Arbeiten unter Spannung vorgenommen hatten. In drei Fällen hätten die betreffenden Leitungen ohne grössere Betriebsnachteile spannungslos gemacht werden können. Im vierten Falle handelt es sich um ein Ausgleiten eines Monteurs auf einem Dache in der Nähe eines Dachständers, wobei der Verunfallte im Straucheln einen Leitungsdraht erfasste, dessen Nähe für seine Arbeitstätigkeit nicht gefährlich erschien. Mehrere Unfälle betreffen Bauarbeiter, die bei Ausübung ihrer beruflichen Tätigkeit durch elektrischen Strom verunglückten. In zwei Fällen gelangten Bauarbeiter durch Schwenken von Armierungseisen mit den in der Nähe der Baustelle vorbeigehenden Starkstromleitungen in Berührung und wurden getötet. In einem Falle war der seitliche Abstand der Leitung von der Baustelle ca. $3\frac{1}{2}$ m und im zweiten Falle mindestens $2\frac{1}{2}$ m. Die Unfälle ereigneten sich, trotzdem die Arbeiter auf die Gefahr der Leitung aufmerksam gemacht worden waren. Es zeigen diese beiden Unfälle, dass bei längere Zeit dauernden Arbeiten in der Nähe gefährlicher Anlageteile die blosse Anempfehlung von Vorsicht an die Arbeitenden nicht genügt, sondern dass die Gefahr in solchen Fällen in radikalerer Weise beseitigt werden muss. In den beiden vorliegenden Fällen hätten die betreffenden Leitungen in ausreichende Entfernung von dem Bauobjekte verlegt werden sollen. Drei Unfälle, die glücklicherweise alle nicht tödliche Folgen hatten, sind Bauarbeitern durch Berührung von nicht ausgeschalteten Niederspannungsleitungen von Baugerüsten aus zugestossen. In allen diesen Fällen waren die betreffenden Elektrizitätswerke von der Vornahme der Bauarbeiten nicht verständigt worden, sodass sie keine schützenden Massnahmen haben treffen können. In einem Falle ist ein Freileitungsmonteur während der Arbeit auf einer Hochspannungsleitung tödlich verunglückt, die in sträflich leichtsinniger Weise eingeschaltet worden war. Dieser Fall, der ein Schulbeispiel dafür liefert, welche Gefahren Betriebe aufweisen, in denen nicht straffe Ordnung herrscht, beschäftigt zurzeit noch die Gerichte. Ein weiterer Unfall stiess einem Internierten zu, der in der Nähe einer Hochspannungsleitung einen an einem Metalldraht befestigten Drachen hochsteigen liess. Der Metalldraht kam mit einem Leitungsdraht in Berührung und der Internierte wurde durch den Stromübertritt auf seinen Körper getötet.

Eine Reihe von Unfällen sind an *transportablen Motoranlagen auf Bau- und Werkplätzen, in Torfausbeutungsanlagen* und dergl. vorgekommen. In manchen Fällen zeigte es

sich, dass der Kontrolle und dem Unterhalt solcher, der raschen Abnutzung unterworfenen Anlagen nicht die erforderliche Aufmerksamkeit geschenkt wird. So sind unter den erwähnten Unfällen fünf auf defekte flexible Leitungen oder auf nicht in Ordnung befindliche Stecker zurückzuführen. Der Umstand, dass die auf solchen Arbeitsstellen beschäftigten Leute meistens mit der Erde in besonders gutleitender Verbindung stehen, erfordert selbst bei niedrigen Gebrauchsspannungen eine sorgfältige Isolation der unter Spannung befindlichen Anlageteile und eine peinliche Ueberwachung des guten Zustandes, namentlich der Schutzerdungen. Es hatte sich in zwei Fällen gezeigt, dass sich die Anschlüsse der Erdungsadern in den Steckern beim Gebrauche gelöst hatten und dass die Enden der Erdungsadern im Stecker mit den unter Spannung befindlichen Klemmen in Berührung kamen. Dadurch war nicht nur die Erdung unterbrochen, sondern die der Berührung ausgesetzten Anlageteile, die hätten geerdet sein sollen, waren durch die Erdleitung direkt unter Spannung gesetzt, was in beiden Fällen zu tödlichen Unfällen geführt hatte. In einem Torffeld verunglückte ein Arbeiter beim Versetzen einer ambulanten Motoranlage, als er den Erdungspfahl aus dem Boden herausziehen wollte. Das Motorgehäuse hatte einen Isolationsdefekt, wodurch sich der Mann durch das Herausziehen des Erdungspfahles in den Stromkreis einschaltete und getötet wurde, obschon die Betriebsspannung des Motors nur 220 Volt betrug. Die Motorenanlage hätte vor Beginn mit den Versetzungsarbeiten durch den Schalter der Zuleitung abgeschaltet werden sollen. Ein weiterer Fall, der zeigt, wie transportable elektrische Einrichtungen in den Händen unsachkundiger Leute gefährlich werden können, sei im Folgenden noch angeführt. Eine landwirtschaftliche Genossenschaft erbat sich von einer Nachbargenossenschaft zur Aushilfe eine transportable Motoranlage, die vermittelst Kontaktruten an die Freileitung angeschlossen werden konnte. Die zwei Besorger der Anlage, die beide nicht fachkundig waren, trafen am Orte ein und versuchten den Motor in der Nähe einer Stangentransformatorenstation an das Freileitungsnetz anzuschliessen. Da die Spannungsverhältnisse andere waren, als im Leitungsnetze, in welchem der Motor normalerweise verwendet wurde, konnte dieser nicht anlaufen. Nun kamen die beiden unglücklicherweise auf die Idee, den Anschluss an der Hochspannungszuleitung zur Transformatorstation zu versuchen, wobei der eine tödlich verunglückte.

Die schweren Unfälle, die sich in den letzten beiden Jahren in *Hausinstallationen* ereignet haben, beschränken sich fast ausschliesslich auf solche an Krananlagen und an transportablen Stromverbrauchseinrichtungen. Im Jahre 1918 sind vier und im Jahre 1919 ein Arbeiter an Krananlagen in Fabrikbetrieben verunglückt. Diese Unfälle sind in der Mehrzahl darauf zurückzuführen, dass die Verunfallten entgegen den aufgestellten Instruktionen die Kranfahrbrücken bei eingeschalteten Kranfahrleitungen zu Revisions- oder Reinigungszwecken betreten hatten. Die starke Häufung dieser Unfälle im Jahre 1919 veranlasste uns, diesen Verhältnissen ein besonderes Augenmerk zu widmen und eine Reihe bezüglichlicher Spezialinspektionen vorzunehmen. Wir mussten dabei konstatieren, dass an manchen Orten auf die wirkliche Durchführung der dem Personal erteilten Instruktionen nicht das nötige Gewicht gelegt worden war. Wir verlangten in den betreffenden Betrieben eine bessere Instruktion und Beaufsichtigung des Kranfahrpersonals. Seither ist diese Kategorie von Unfällen ganz erheblich zurückgegangen.

Ein wegen der wirksamen niedrigen Spannung von höchstens 70 Volt bemerkenswerter Unfall ereignete sich im Jahre 1918 in einem elektrochemischen Betriebe. Der Verunfallte wollte in der Nähe eines elektrischen Schmelzofens die Wasserkühlrinne von Schlacke befreien. Dabei stand er mit dem linken blossen Fusse in der Kühlwassergrube und geriet mit unbedeckten nassen Teilen des Oberkörpers in ausgebreiteten Kontakt mit den blanken unter Spannung stehenden Kupferschienen der Ofenzuleitung. Zuzufolge der örtlichen Verhältnisse konnte er sich nicht selbst aus dieser Lage befreien. Man fand ihn unmittelbar nachher noch im Kontakt mit den Schienen bewusstlos vor und zog ihn sofort weg. Die angestellten Wiederbelebungsversuche hatten leider keinen Erfolg mehr. Es wirkten im vorliegenden Falle die oben angedeuteten besonderen Momente mit, welche durch ihre Verkettung die Verhältnisse derart ungünstig beeinflussen konnten, dass trotz der niedrigen Spannung der Tod des Verunfallten eintrat.

Wir möchten am Schlusse unserer Ausführungen noch etwas eingehender auf die Unfälle an elektrischen Lampen in Hausinstallationen eintreten. Es haben sich in der Schweiz innert einer Zeit von wenig mehr als einem Jahre sechs Todesfälle bei der Handhabung von Lampen ereignet. Nur in einem dieser Fälle konnte nicht mehr genau ermittelt werden, in welcher Weise die Berührung des Verunfallten mit den stromführenden Teilen erfolgt war. Dieser Fall bleibt deshalb bei den nachfolgenden Betrachtungen unberücksichtigt. Bei den fünf übrigen Fällen wurde mit Sicherheit festgestellt, dass die verunglückten Personen den aus dem Porzellanfassungsring hervorragenden und unter Spannung stehenden Metallgewindesockel der Lampe selbst mit einer Hand berührt hatten, während sie mit der andern Hand oder den Füßen mit der Erde in gut leitender Verbindung standen. In allen diesen fünf Fällen ist die Berührung des Lampensockels als unmittelbare Todesursache zu betrachten, ohne dass eine besondere Veranlagung der Verunfallten wegen Krankheiten für den tödlichen Ausgang des Unfalles hätte konstatiert werden können. Die Berührung des aus dem Fassungsgewinde hervorstehenden Lampensockels erfolgte in zweien unter diesen fünf Fällen trotz des Vorhandenseins eines soliden eisernen Schutzkorbes an Handlampen, wobei nach der Sachlage eine Absichtlichkeit der Berührung nicht anzunehmen ist. Die wirksame Spannung betrug dabei in einem Falle höchstens 280 Volt und im andern Falle 210 Volt. Zwei weitere dieser Unfälle sind an provisorischen Handlampen entstanden. Bei einer derselben war an einer gewöhnlichen Messingfassung mit schmalen Fassungsring ein Handgriff aus Holz befestigt. Diese Einrichtung wurde in einer nassen Grube bei Regenwetter im Freien verwendet. Beim andern Fall war eine ebensolche Fassung, die in der Regel aber nur in einem trockenen Raum mit Holzboden verwendet worden war, bei Anlass eines Feuersausbruches in einem nassen Kellerraum zur Anwendung gekommen. In diesen beiden Fällen stand der Metallgewindesockel soweit aus dem Fassungsring heraus, dass er der Berührung stark ausgesetzt war. Obschon die wirkende Spannung im einen Falle höchstens 210 Volt und im andern Falle höchstens 145 Volt betragen hatte und den Betroffenen die Lampen sofort entrissen wurden, konnten sie trotz unverweilt eingeleiteter künstlicher Atmung nicht mehr zum Leben zurückgerufen werden. Der fünfte Fall ereignete sich in einer Werkstätte durch die Berührung des Lampensockels an einer Pendellampe, die hoch über dem Boden hing. Der Verunfallte erkletterte eine eiserne Säule und erreichte von dort aus mit der Hand die Lampe, welche er tiefer in die Fassung hineinschrauben wollte. Die wirksame Spannung kann höchstens 250 Volt betragen haben.

Diese Fälle zeigen erneut, wie gefährlich selbst in Anlagen mit verhältnismässig niedrigen Spannungen ein Stromdurchgang durch den menschlichen Körper werden kann, wenn die Bedingungen hierfür günstig sind. Sie mahnen zur Vorsicht in der Handhabung und Konstruktion aller Apparate, die unter Umständen an Orten mit erhöhter Unfallgefahr benützt werden müssen. Dies gilt im besondern von tragbaren Lampen, bei welchen strenge darauf geachtet werden sollte, dass die Schutzringe die Sockel wirklich vollständig überdecken. Dass eine solche Vorsichtsmassnahme selbst bei hochhängenden festen Lampen nicht überflüssig ist, zeigt der vorerwähnte Fall der Berührung von einer Säule aus.

Zur Frage der Vereinheitlichung der Betriebsspannungen in der Schweiz. VII.

Vom Generalsekretariat.

Nochmals die „geeigneten Spannungsreihen“ und neue Vorschläge des Normalienbureau des Vereins Schweiz. Maschinenindustrieller.

Im letzten Artikel ¹⁾ besprachen wir zwei als besonders geeignet zu betrachtende Spannungsreihen nach ihren Vor- und Nachteilen. Eine seitherige Versammlung der grössern Elektrizitätswerke bestätigte, dass sie für die Schweiz diese beiden Reihen als allein in Betracht kommend ansieht.

¹⁾ Bulletin No. 4, Seite 79 und ff.