

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 40 (1949)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1948  
**Autor:** Frey, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060738>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 23.02.2026

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

modernen Lampen gestiegen, was dem Benützer ermöglichte, die gleiche Lichtmenge für immer kleineren Energieaufwand zu erhalten; der Benützer kann und soll also den leichten Nachteil eines kleineren Wirkungsgrades der Glühlampen hinnehmen, wobei dieser Nachteil im Vergleich zu den Vorteilen des Überganges auf Normalspannung sehr klein ist.

Schon um 1920 hatte der Schweizerische Elektrotechnische Verein die allgemeine Einführung des Verteilsystems mit 3-Phasen-Wechselstrom  $3 \times 380/220$  V empfohlen; seit dieser Zeit haben zahlreiche schweizerische Elektrizitätswerke systematisch die Spannung und die Stromart geändert; dabei sind sie auf bedeutend weniger Schwierigkeiten gestossen, als sie vorausgesehen hatten. Ferner haben diese Werke dank ihrer ständigen engen Fühlungnahme ununterbrochen ihre Arbeitsmethoden verbessert

und vereinheitlicht. Der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke hat es nun für nützlich befunden, diese 30jährige wertvolle Erfahrung in «Leitsätzen für das Vorgehen beim Übergang auf Normalspannung in Verteilnetzen» zusammenzufassen<sup>1)</sup>.

Im gesamten sind die erzielten Ergebnisse sehr befriedigend. Insbesondere haben die Werke, welche in ihren Verteilnetzen auf Normalspannung übergegangen waren, deren Vorzüge während des Krieges geschätzt, als die allgemeine Brennstoffknappheit Zehntausende von Haushaltungen nötigte, zu elektrischen Heiz- und Kochapparaten Zuflucht zu nehmen.

Adresse des Autors:

M. Roesgen, Sous-directeur du Service de l'électricité de Genève, 12, rue du Stand, Genève.

<sup>1)</sup> siehe Seite 967.

## Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1948

Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat (E. Frey)

614.825 (494)

Die im Jahre 1948 an Starkstromanlagen (ohne elektrische Bahnen) vorgekommenen Unfälle werden, wie bisher, in einigen Tabellen zusammengestellt und mit jenen der letzten Jahre verglichen. Anschliessend erfolgt die Beschreibung verschiedener Unfälle und ihrer besonderen Umstände.

Les accidents survenus en 1948 dans des installations à courant fort (sans les installations ferroviaires) sont groupés dans des tableaux et comparés avec les statistiques des années précédentes. Une seconde partie relate les accidents dont l'étude est particulièrement instructive, ainsi que leurs circonstances.

### I. Statistik

In den dem Starkstrominspektorat zur Kontrolle unterstellten elektrischen Anlagen haben sich im Jahre 1948 insgesamt 291 Unfälle ereignet, die direkt oder indirekt durch Elektrizität verursacht wurden. Die Zahl der betroffenen Personen betrug dabei 308, worunter 30 tödlich Verunfallte. In diesen Zahlen sind 52 geringfügige Unfälle ohne weitere Folgen nicht mitgezählt.

Ausser diesen Unfällen, die sich in den der allgemeinen Energieversorgung dienenden Anlagen und in den angeschlossenen Hausinstallationen ereignet haben, kamen auch beim elektrischen Bahnbetrieb einige Starkstromunfälle vor, deren Zahl das eidgenössische Amt für Verkehr nach Tabelle I angibt.

Zahl der Starkstromunfälle beim Bahnbetrieb

Tabelle I

	Verletzt		Tot		Total	
	1947	1948	1947	1948	1947	1948
Bahnbedienstete . . . .	11	15	2	4	13	19
Reisende und Drittpersonen	6	4	1	3	7	7
Total	17	19	3	7	20	26

Die folgenden Ausführungen berücksichtigen die Unfälle im elektrischen Bahnbetrieb nicht mehr, sondern nur die Unfälle in Anlagen, die der Kontrolle des Starkstrominspektorates unterstellt sind.

Von den verletzten 278 Personen haben 71 durch die Hitzewirkung von Kurzschlussflambogen Verbrennungen und Augenverletzungen erlitten. Es waren dies zur Hauptsache Betriebsleute von Werken und Elektromonteurs. Leider gibt es immer

noch Fachleute, die sich über die ihnen wohlbekannten Gefahren der Elektrizität hinwegsetzen und an unter Spannung stehenden Anlageteilen manipulieren, ohne dass dies zwingend nötig wäre.

Bemerkenswert sind zwei indirekte elektrische Unfälle, die zwei Magazinarbeitern zugestossen sind. Bei der Benützung von Elektrogeräten, im einen Fall einer Handlampe in einem Benzintank und im andern einer Handbohrmaschine in einem Chemikaliendepot, entzündeten sich durch die Unterbrechungsfunken der elektrischen Apparate Benzindämpfe und lösten heftige Explosionen und Brände aus. Beide Arbeiter erlitten Brandwunden, die zum Tode führten.

In Tabelle II sind die Starkstromunfälle der letzten 10 Jahre, verteilt auf die einzelnen Berufs- und Personenkategorien, zusammengestellt.

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

Tabelle II

Jahr	Eigentliches Betriebspersonal der Werke		Anderes Personal der Werke und Monteurs von Installationsfirmen		Drittpersonen		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	Total
1948	13	1	102	10	163	19	278	30	308
1947	7	—	103	11	112	17	222	28	250
1946	9	1	106	10	124	25	239	36	275
1945	9	1	97	13	109	24	215	38	253
1944	7	—	67	8	80	20	154	28	182
1943	6	1	78	5	86	30	170	36	206
1942	6	1	56	7	64	20	126	28	154
1941	12	3	52	9	58	20	122	32	154
1940	5	—	31	8	25	14	61	22	83
1939	7	1	29	7	48	21	84	29	113
Mittel 1939–48	8	1	72	9	87	21	167	31	198

Im Durchschnitt haben in den letzten 10 Jahren alljährlich 31 Menschen durch Einwirkung von Elektrizität ihr Leben verloren. Die Zahl von 30 tödlichen Unfällen im Jahre 1948 liegt somit etwas unter dem langjährigen Mittel. Betrachten wir aber die Zahl der Verletzten, so müssen wir feststellen, dass sie sich seit dem letzten Jahr um 56, nämlich von 222 auf 278 erhöht hat. Die zusätzlichen 56 Unfälle betreffen ausschliesslich Drittpersonen. Beim Werk-, Betriebs- und Monteurpersonal halten sich die Unfälle ungefähr im Rahmen der letzten Jahre.

Zahl der durch Nieder- und durch Hochspannung verunfallten Personen

Tabelle III

Jahr	Nieder- spannung		Hoch- spannung		Total		
	ver- letzt	tot	ver- letzt	tot	ver- letzt	tot	Total
1948	232	26	46	4	278	30	308
1947	188	21	34	7	222	28	250
1946	204	25	35	11	239	36	275
1945	181	25	34	13	215	38	253
1944	133	15	21	13	154	28	182
1943	134	19	36	17	170	36	206
1942	96	15	30	13	126	28	154
1941	95	18	27	14	122	32	154
1940	45	14	16	8	61	22	83
1939	65	20	19	9	84	29	113
Mittel							
1939-48	137	20	30	11	167	31	198

Tabelle III führt die durch Einwirkung von Hoch- und Niederspannung in den letzten 10 Jahren verursachten Unfälle getrennt auf. Im Berichtsjahr sind gegenüber dem Vorjahr ein Zuwachs von 5 tödlichen Unfällen durch Niederspannung und eine Verminderung um 3 Unfälle in Hochspannungsanlagen zu verzeichnen.

Tabelle IV gibt einen Überblick über die Unterteilung der Unfälle im Jahr 1948 nach der Art der

Anlagenteile und der Höhe der wirksamen Spannung. Bemerkenswert ist dabei vor allem, dass 23 von total 30 tödlich verlaufenen Unfällen sich in 220/380-V-Normalspannungsnetzen unter der Sternspannung von 220 V ereigneten; wirksame Spannungen unter 220 V verursachten keine Todesfälle. Die Zunahme von 5 Unfällen an Niederspannungsteilen gegenüber dem Jahre 1947 (total 21) mahnt zum Aufsehen. Allein die Verwendung von mangelhaften Schnur- und Handlampen forderte 6 Todesopfer. Handbohrmaschinen, die unbemerkt gebliebene Isolationsdefekte aufwiesen und ohne Erdung in Betrieb gesetzt wurden, führten zu 2 tödlichen Unfällen. Man kann nicht genug auf die Gefährlichkeit des Anschlusses von Elektrohandwerkzeugen an zweipolige Fassungssteckdosen, die keine Erdung besitzen, hinweisen.

Der grösste Anteil der Unfälle im Jahr 1948 entfällt, wie aus Tabelle V hervorgeht, wieder auf die Gruppe der Monteure und der Hilfsmonteure, sowie auf Arbeiter in industriellen und gewerblichen Betrieben. Die 42 zum Teil schweren Unfälle von Bauarbeitern sind zur Hauptsache auf Unachtsamkeit oder mangelnde Orientierung zurückzuführen. Ohne besondere Schutz- oder Vorsichtsmassnahmen wird oft sorglos in der Nähe von unter Spannung stehenden Anlagenteilen gearbeitet; der verantwortliche Handwerkermeister unterlässt es, seine Untergebenen vor Arbeitsbeginn auf die Gefahren der Elektrizität aufmerksam zu machen. Im Berichtsjahr sind auch 2 Hausfrauen und 2 Landwirte tödlich verunglückt, die sich mit teilweise selbst zusammengestasteten Schnurlampen in Ställen und Kellerlokalen zu schaffen machten. — An einem Weidezaun, den ein Landwirt aus Unwissenheit an die 220-V-Lichtleitung anschloss, wurde ein 8jähriger Knabe, als er unter dem Draht durchschlüpfen wollte und diesen mit der Wange berührte, getötet.

Zahl der Unfälle, unterteilt nach der Art der Anlagenteile und nach der Höhe der Spannungen

Tabelle IV

Anlagenteil	Zur Wirkung gekommene Spannung										Total		
	bis 250 V		251...1000 V		1001...5000 V		5001...10000 V		über 10000 V		verletzt	tot	Total
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot			
Kraftwerke und Unterwerke	2	—	—	—	1	—	4	—	7	1	14	1	15
Hochspannungsleitungen	—	—	—	—	—	—	1	—	7	—	8	—	8
Transformatorstationen	5	—	—	—	1	—	4	—	14	1	24	1	25
Niederspannungsleitungen	17	4	2	1	—	—	—	—	—	—	19	5	24
Versuchsräume und Prüf- anlagen	4	—	3	—	1	1	1	1	1	—	10	2	12
Provisorische Anlagen und Bauinstallationen	13	3	1	—	—	—	—	—	—	—	14	3	17
Industrielle und Gewerbe- betriebe	57	5	23	1	1	—	—	—	—	—	81	6	87
Krananlagen	3	—	6	—	—	—	—	—	—	—	9	—	9
Schweissapparate mit Span- nungen unter 130 V	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	4
Hochfrequenzanlagen	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	3	—	3
Transportable Motoren	28	1	5	1	—	—	—	—	—	—	33	2	35
Tragbare Lampen	18	6	—	—	—	—	—	—	—	—	18	6	24
Transportable Wärmeappa- rate	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3
Übrige Hausinstallationen	32	2	4	—	—	—	—	—	—	—	36	2	38
Weidezäune	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	4
Total	188	23	44	3	6	1	11	1	29	2	278	30	308
	211		47		7		12		31		308		

Zahl der Unfälle, unterteilt nach den Berufsarten der Verunfallten

Tabelle V

Berufsarten	Nieder- spannung		Hoch- spannung		Total		Gesamt- total
	ver- letzt	tot	ver- letzt	tot	ver- letzt	tot	
Ingenieure und Techniker . . .	—	1	2	—	2	1	3
Maschinenisten und Anlagewärter (Kraftwerkpers.)	2	—	14	1	16	1	17
Monteure u. Hilfsmonteure in elektrischen Betrieben und in Installationsgeschäften .	75	6	11	3	86	9	95
Andere Arbeiter v. elektr. Unternehmungen . . . . .	11	1	7	—	18	1	19
Fabrikarbeiter . .	82	5	3	—	85	5	90
Bauarbeiter . . .	38	4	4	—	42	4	46
Landwirte und landwirtschaftl. Personal . . . . .	3	4	4	—	7	4	11
Hausfrauen und Hausangestellte .	6	2	—	—	6	2	8
Kinder . . . . .	6	2	—	—	6	2	8
Sonstige Drittpersonen . . . . .	9	1	1	—	10	1	11
Total	232	26	46	4	278	30	308
	258		50		308		

Zwei Kinder unter 3 Jahren verloren ihr Leben, als sie unbeaufsichtigt in der elterlichen Wohnstube mit unsachgemässen Schnurleitungen spielten, die in Wandsteckdosen an das Netz angeschlossen waren.

Tabelle VI enthält eine Zusammenstellung über die Dauer der Arbeitsunfähigkeit bei jenen Unfällen, die lediglich Verletzungen zur Folge hatten.

Zusammenstellung der Unfälle nach den Berufsarten der Verunfallten und nach der Dauer der Arbeitsunfähigkeit

Tabelle VI

Berufsarten	Ver- unfallte Personen	Arbeitsunfähigkeit					Total der Un- fall- tage
		1...15 Tage	16...30 Tage	1...3 Mo- nate	über 3 Mo- nate	Invali- ditäts- fälle	
Ingenieure und Techniker . . . . .	2	—	1	—	1	—	170
Maschinenisten und Anlagewärter (Kraftwerkpers.)	16	5	5	2	2	2	770
Monteure u. Hilfsmonteure in elektrischen Betrieben u. in Installationsgeschäften .	86	47	22	16	1	—	1700
Andere Arbeiter v. elektr. Unternehmungen . . . . .	18	7	5	6	—	—	530
Fabrikarbeiter . . .	85	41	26	16	2	—	2010
Bauarbeiter . . . .	42	20	8	12	1	1	1160
Landwirte u. landwirtschaftliches Personal . . . . .	7	3	—	—	4	—	540
Hausfrauen und Hausangestellte .	6	3	1	2	—	—	190
Kinder . . . . .	6	4	2	—	—	—	80
Sonstige Drittpersonen . . . . .	10	6	1	1	2	—	430
Total	278	136	71	55	13	3	7580

2 Maschinenisten von Kraftwerken haben sich durch Berühren von Hochspannungsteilen so schwere Verletzungen zugezogen, dass sie dauernd invalid wurden und ihre Arbeit nicht mehr aufnehmen können. Zwei weitere Angestellte von elektrischen Unternehmungen erlitten an den Händen so schwere Verbrennungen, dass ihnen die Finger amputiert werden mussten.

Der gesamte Arbeitsausfall von 278 Verunfallten, die während kürzerer oder längerer Zeit ihre Berufstätigkeit unterbrechen mussten, beläuft sich auf 7580 Tage gegenüber 6400 Unfalltagen von 222 Verletzten im Jahre 1947. Für die Landwirte, das landwirtschaftliche Hilfspersonal, die Hausfrauen und Kinder wurde an Stelle der Arbeitsunfähigkeit die Heilungsdauer der erlittenen Verletzungen berücksichtigt.

## II. Bemerkenswerte Unfälle und ihre Umstände

Nach dieser statistischen Auswertung der Starkstromunfälle werden in diesem Abschnitt besondere Fälle und ihre näheren Umstände beschrieben. Diese Beschreibungen sollen noch eindringlicher als die nackten Zahlentafeln zeigen, wie nachlässiges Verhalten und vermeidbare Fehler zu bedauerlichen Unfällen geführt haben. Es ist uns bewusst, dass dabei manches schon früher Gesagte wiederholt werden muss; die bedauerliche Tatsache der ganz wesentlichen Zunahme der Unfälle seit dem letzten Jahr beweist aber erneut, wie wichtig es ist, dass sowohl den Fachleuten, als auch Drittpersonen immer wieder die Gefahren der Starkstromanlagen vor Augen geführt werden.

Die Unterteilung nach der Art der Anlageteile folgt, wie in den Vorjahren, in der Reihenfolge von Tabelle IV.

### Kraft- und Unterwerke

In Energieerzeugungsanlagen und Unterwerken ereigneten sich im Jahre 1948 total 15 Unfälle, wovon einer mit tödlichem Ausgang. In einer 50-kV-Schaltanlage wollte ein Maschinist eine Schalterrevision vornehmen. Durch das Versehen seines Kollegen, der die nötigen Schaltungen vornahm, blieb die eine Schalterseite unter Spannung. Als der Mann die Schalterzelle betrat, erfolgte ein Stromübertritt auf seinen Körper; die erlittenen Verbrennungen führten nach 5 Stunden zum Tode. — Unter ähnlichen Verhältnissen verunfallte ein junger Hilfsmaschinist, als ihn sein Gruppenführer zu Demontearbeiten in eine 25-kV-Schaltzelle beorderte, die jedoch durch einen Irrtum nur teilweise spannungslos war. Durch die erlittenen Verbrennungen wurde der linke Arm des Verunfallten so in Mitleidenschaft gezogen, dass er nicht mehr gebrauchsfähig ist. — Unerklärlich bleibt das Verhalten eines Maschinenwärters, der ohne Auftrag eine Hochspannungs-Überspannungsableiterzelle betrat, um dort an der Betriebserde einen Anschluss zu erstellen. Er berührte mit beiden Schultern zwei unter 23000 V Spannung stehende blanke Teile und erlitt durch den Stromübertritt schwere Brandverletzungen am Kopf und am Rücken. Dank dem energischen Eingreifen von drei Arbeitskameraden

und sofortigem Verabreichen von Natriumbicarbonat<sup>1)</sup> konnte der Mann gerettet werden; nach sechs Monaten nahm er seine Arbeit mit nur geringen dauernden Behinderungen wieder auf. — In 4 Fällen zogen sich Kraftwerkmaschinenisten beim Bedienen von belasteten Trennern durch die Hitzewirkung der ausgelösten Lichtbogen Verbrennungen und Augenschädigungen zu, trotzdem sie mit spannungsführenden Teilen nicht in Berührung gekommen sind.

Betrachtet man die näheren Umstände dieser 15 Unfälle in Kraft- und Unterwerken, so muss gesagt werden, dass fast in allen Fällen Unvorsichtigkeit oder unüberlegtes Handeln die Unfallsursache war. Dem Kraftwerkpersonal soll als erster Grundsatz gelten, dass es nach allen ausgeführten Schaltmanövern den Betriebszustand nochmals überprüft. Die Arbeitsstellen sind mit einer einwandfreien Prüflampe auf ihren spannungslosen Zustand hin zu kontrollieren, alsdann kurzzuschliessen und zu erden.

### *Hochspannungsleitungen*

Die Zahl der Unfälle an Hochspannungsleitungen ist im Berichtsjahr wesentlich geringer als in den letzten Jahren; erfreulicherweise ereignete sich kein Unfall mit tödlichem Ausgang.

Zwei junge Bauern spannten quer unter einer 50-kV-Leitung hindurch ein Stahldrahtseil, um mit diesem eine in der Nähe zu fällende Tanne in die günstigste Fallrichtung zu ziehen. Sie beachteten nicht, dass das straff gezogene Seil sich dem untersten Leitungsdraht näherte, und erlitten erhebliche Verbrennungen an Händen und Füßen, als plötzlich ein Überschlag erfolgte. Nach mehrmonatiger Heilungszeit konnten sie zwar ihre Arbeit wieder aufnehmen, trugen aber bleibende Nachteile davon. Ähnlich erging es einem ältern Bauernhepaar, das gemeinsam den Kontaktdraht einer Weidezaunanlage auslegte und nicht beachtete, dass dieser beim Nachziehen auf eine Bodenerhebung hinauf an einem Baumast hängen blieb. Plötzlich schnellte der Draht hoch und berührte den untersten Leiter einer 50-kV-Leitung. Die beiden Betroffenen kamen mit dem Leben davon, jedoch musste zufolge der Verbrennungen der Frau eine Hand amputiert werden. Auch der Ehemann erlitt eine dauernde Behinderung im rechten Arm.

Beim Bau einer Niederspannungsleitung, die eine 16-kV-Leitung unterkreuzte, zog ein Hilfsmonteur den neu ausgelegten Draht unachtsamerweise zu straff an und führte so eine Berührung mit der Hochspannungsleitung herbei. Er erlitt einen heftigen Schock und leichte Brandwunden an den Händen, konnte aber seine Arbeit nach einigen Tagen ohne Schaden wieder aufnehmen. — Ebenso glücklich verlief ein Vorfall, bei dem ein Bauvorarbeiter aus Unvorsichtigkeit beim Transport eines Krans mit dem eisernen Ausleger eine 8-kV-Leitung streifte. Er kam ebenfalls mit einer Schockwirkung und unbedeutenden Verbrennungen davon. — Zum Schluss erwähnen wir einen Unfall, bei dem ein

Monteur an den Tragwerken einer Messleitung arbeitete, die einer 55-kV-Hochspannungsleitung parallel geführt war, ohne diese an der Arbeitsstelle zu erden. Durch die Induktionsspannung wurde er heftig elektrisiert und stürzte aus einigen Metern Höhe ab; ausser Brandwunden an den Händen zog er sich auch Sturzverletzungen zu.

### *Transformatorstationen*

Von den 25 Unfällen in Transformatorstationen ist nur einer mit tödlichem Ausgang zu verzeichnen, während sich die Zahl der verletzten Personen ungefähr in der gleichen Höhe hielt wie im Vorjahr. Der tödliche Unfall ist in erster Linie auf eine Unvorsichtigkeit des Verunfallten selbst zurückzuführen. Trotz Warnung seiner Mitarbeiter stieg dieser Freileitungsmonteur auf eine Stangen-Transformatorstation, um die Hochspannungssicherungen zu entfernen, hatte aber vergessen, vorher den in der Hochspannungszuleitung eingebauten Trenner zu öffnen. Durch Berühren von 16-kV-Hochspannungsteilen erlitt er so schwere Verbrennungen, dass er nach kurzer Zeit starb. — Zwei Monteure, die in ähnlich unüberlegter Weise unter Spannung stehende Stangen-Transformatorstationen bestiegen, erlitten Verbrennungen, konnten aber nach 5, bzw. 6 Wochen ihre Arbeit wieder aufnehmen.

In unseren Veröffentlichungen über Starkstromunfälle haben wir wiederholt darauf hingewiesen, dass die Beschäftigung von Hilfspersonal und Nichtfachleuten in Transformatorstationen besondere Vorsicht erfordert. Wie nötig eine gute Überwachung, sowie genaue Weisungen und Instruktionen sind, beweisen im Berichtsjahr wieder 6 Unfälle, wo Hilfspersonal bei Reinigungs- oder Bauarbeiten in Transformatorstationen mit Hochspannungsteilen in Berührung kam und sich mehr oder weniger schwere Verletzungen zuzog.

Bei Betriebs- und Kontrollarbeiten gehen selbst Fachleute immer wieder sorglos vor, ohne sich über die tatsächlichen Schaltungsverhältnisse genau zu orientieren; dadurch gefährden sie nicht nur sich selbst, sondern auch ihre Mitarbeiter. — Ein Betriebstechniker wollte in einer Transformatorstation, die nur teilweise ausgeschaltet war, mit einem Gasrohrstück behelfsmässig die Hochspannungssammelschienen kurzschliessen und geriet dabei mit dem Rohrende an Teile der 16-kV-Zuleitung, die noch unter Spannung stand. Er erlitt schwere Brandwunden am linken Arm, deren Heilung mehrere Monate dauerte. — Die übrigen Unfälle ereigneten sich zur Hauptsache bei Kurzschlüssen in Niederspannungsverteilanlagen, wo sich die Verunfallten Verbrennungen durch die Hitzewirkung der Flammbogen zuzogen.

### *Niederspannungsleitungen*

An Niederspannungsfreileitungen und Kabelanlagen verunfallten im Berichtsjahr 5 Personen tödlich; 19 Verunfallte zogen sich mehr oder weniger schwere Verletzungen zu. Diese Zahlen stehen etwas über dem Mittel der letzten Jahre. Die 24 Vorfälle lassen deutlich erkennen, wie wichtig es ist,

<sup>1)</sup> Diese Rettungsmethode ist beschrieben im Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 16, S. 496...498.



dem Monteurpersonal immer wieder die Leitsätze des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins über das Arbeiten an Niederspannungsverteilanlagen unter Spannung (Publikation Nr. 146) in Erinnerung zu rufen und zu verlangen, dass sie genau befolgt werden. Noch vorsichtiger ist es aber, wenn dem Personal, wie dies bei verschiedenen Elektrizitätsunternehmungen bereits üblich ist, grundsätzlich untersagt wird, unter Spannung zu arbeiten. Weiter verlangen diese Werke, dass die Arbeitsstellen durch Kurzschliessen und Erden der Drähte zu sichern sind. Wie die Erfahrung zeigt, haben sich auch im Berichtsjahr durch Nichtbeachten dieser Werkvorschriften zum Teil schwere Unfälle ereignet. — Auf einem Bauplatz sollten die blanken Drähte der Werktelefonleitung auf einer Stange unterhalb der dort bereits montierten Niederspannungsisolatoren befestigt werden. Ein Hilfsarbeiter bestieg diesen Holzmast, berührte offenbar mit seinen Händen zwei unter 380 V stehende Polleiter und wurde durch den Stromdurchgang getötet. — Bei den übrigen 4 tödlich Verunfallten handelt es sich um Freileitungsmonteur, die sich an vermeintlich ausgeschalteten Leitungssträngen zu schaffen machten. In zwei Fällen hatten die Verunfallten selbst, in den andern zwei aber Mitarbeiter irrtümlich in der Transformatorstation die falschen Sicherungen entfernt, so dass die Arbeitsstellen unter Spannung blieben. Einige Monteur, die unter ähnlichen Verhältnissen an angeblich ausgeschalteten Leitungen manipulierten, konnten sich noch rechtzeitig von den umfassten spannungsführenden Metallteilen lösen und kamen mit mehr oder weniger schweren Verletzungen davon. — Zwei Leitungsarbeiter, die auf Holzmasten elektrisiert wurden, unglücklicherweise aber nicht angegurtet waren, stürzten ab und zogen sich dadurch erhebliche Verletzungen zu. Diese Unfälle zeigen eindringlich, wie wichtig es ist, dass jeder Monteur mit Spannungsprüfen, Einschalten von Lampen und dergleichen sich selbst vom spannungslosen Zustand seiner Arbeitsstelle überzeugt, diese nachher kurzschliesst und erdet. — Ein Dachdecker glitt beim Arbeiten auf einem Scheunendach aus, trotzdem er sich mit der einen Hand am genullten Dachständerrohr hielt. Nach einem Halt suchend, erfasste er unwillkürlich mit der andern Hand den untersten Polleiter der Zuleitung. Durch den zwischen beiden Händen eingeleiteten Stromdurchgang bei 220 V Spannung erlitt er Brandwunden und musste seine Arbeit für einige Zeit einstellen. — Verbrennungen durch die Hitzewirkung der ausgelösten Kurzschlussflammbogen erlitten 2 Monteur, die in einem Schacht unvorsichtigerweise ein unter 220/380 V stehendes Kabel absägen wollten. — 2 Kinder, die durch Sturmwind heruntergerissene Niederspannungsdrähte anfassten, erlitten leichte Verbrennungen an den Händen, kamen aber im übrigen mit dem Schrecken davon.

#### *Versuchslokale und Prüfanlagen*

Im Jahre 1948 erhielt das Starkstrominspektorat Kenntnis von 12 Unfällen in Versuchslokalen und

Prüfanlagen; 2 Monteur wurden dabei getötet und 10 Personen verletzt. — Ein leitender Versuchslokalmonteur war mit dem Prüfen eines Grossgleichrichters beschäftigt. Bei der Funktionskontrolle eines Relais scheint er die nötige Vorsicht vergessen zu haben; er erfasste die unter 10 000 V Spannung stehende Apparatur, während er auf einem geerdeten Eisenpodest stand. Der Stromdurchgang zwischen Hand und den Füßen bei dieser Spannung führte augenblicklich den Tod herbei. — Ein junger Gehilfe bewegte sich bei Versuchen offenbar infolge eines Unwohlseins ungeschickt und berührte einen unter 2750 V stehenden Draht. Durch die Einwirkung dieser Spannung auf seinen Körper erlitt er den Tod.

Die übrigen Unfälle in Versuchslokalen sind leichter Natur. Durch die Hitzewirkung von Kurzschlussflammbogen zogen sich 5 Personen Verbrennungen zu; bei den übrigen Vorfällen handelt es sich um unachtsames Manipulieren und Anfassen von spannungsführenden Teilen.

#### *Provisorische Anlagen und Installationen auf Baustellen*

Provisorische Anlagen und Installationen auf Baustellen gaben Anlass zu 3 Todesfällen und verursachten die Verletzung von insgesamt 14 Personen; diese Zahlen halten sich ungefähr auf der Höhe der vorhergehenden Jahre. Leider muss stets wieder festgestellt werden, dass weder der Ausführung, noch dem Unterhalt dieser «fliegenden Einrichtungen» die nötige Aufmerksamkeit geschenkt wird. Gerade auf Bauplätzen ist eine erhöhte und besondere Vorsicht geboten, da das beschäftigte Personal keine Fachkenntnisse besitzt und meistens auf ungünstigem Boden, z. B. nassem, gut leitendem Erdboden, steht. — In einer nassen Baugrube geriet das Motorenanschlusskabel einer Fördermaschine zwischen die ungeschützten Zahnräder der Hebevorrichtung. Die Isolation wurde aufgerissen und eine blanke Polleiterader setzte die ungenügend geerdete Eisenkonstruktion unter 290 V gegen Erde. Ein 57jähriger Bauarbeiter, der eine Eisenkurbel umfasst hielt, wurde getötet; sein Kollege litt zufolge der Schockwirkung längere Zeit an Herzbeschwerden. — Zwei Bauarbeiter erlitten den Tod, weil sie sich eigenmächtig an elektrischen Einrichtungen zu schaffen machten. Der eine wollte einem Kameraden beim Anschliessen einer Leitung in einem Motorschaltkasten behilflich sein und erfasste dabei unter 220 V stehende Drähte; der andere beabsichtigte, einen Bauplatzscheinwerfer zu versetzen und kam mit Metallteilen, die durch ein blankgescheuertes Zuleitungskabel unter 220 V Spannung geraten waren, in Berührung.

Besondere Sorgfalt verlangen auf Baustellen die provisorischen Beleuchtungseinrichtungen. 6 Unfälle sind auf unsachgemäss montierte, zum Teil mit mangelhaftem und beschädigtem Material erstellte fliegende Lampenanschlüsse zurückzuführen. — Ein Arbeiter, der an einer solchen, aus zusammengesetzten Drahtstücken bestehenden Anlage heftig elektrisiert wurde, stürzte durch den erlittenen

Schock ab und zog sich so schwere Rückenverletzungen zu, dass er als dauernd invalid erklärt werden musste.

### *Industrielle und gewerbliche Betriebe*

In industriellen und gewerblichen Betrieben haben die Unfälle gegenüber den letzten Jahren in erheblichem Masse zugenommen. Diese Zunahme betrifft hauptsächlich Drittpersonen, die sich durch nachlässiges und unachtsames Verhalten spannungsführenden Teilen aussetzen. — In einem grossen Industriebetrieb wollte ein Maschinenmeister noch schnell vor Arbeitsschluss hinter einer Schalttafel Schmutz entfernen. Er kam mit blanken 500-V-Teilen in Berührung und konnte trotz sofortiger Rettungsversuche nicht mehr zum Leben zurückgerufen werden. — Ähnlich erging es einem Fabrikelektriker, der Leitungsklemmen, die unterhalb einer Verteiltafel vorübergehend angebracht waren, nur mangelhaft mit Papierstücken isolierte und im Laufe seiner Arbeit ohne weitere Überlegung diese unter 500 V stehenden Klemmen ergriff; auch er konnte nicht mehr gerettet werden. — Durch unachtsames Vorgehen bei Bauarbeiten wurden ein Hilfsarbeiter getötet und ein Maurer verletzt. Da sie beim Ausspitzen von Mauerdurchbrüchen den hart an ihren Arbeitsstellen vorbeigeführten 220/380-V-Niederspannungskabeln zu wenig Beachtung schenkten, verletzten sie mit ihren Werkzeugen den Bleimantel und setzten so ihren Körper der Netzspannung gegen Erde aus.

Die durch den Hitzeeinfluss von Kurzschlussflambogen verunfallten Personen sind zur Hauptsache Betriebselektriker, Hilfsmonteur und Fabrik Schlosser; es ist schwer fassbar, wie unvorsichtig solche Leute oft vorgehen. Dabei braucht es beim Arbeiten in einem unter Spannung stehenden Schaltkasten nur eine kleine Unachtsamkeit, und schon berührt der blanke Schraubenzieher zwei Polleiter oder einen Polleiter und das geerdete Kastengehäuse, so dass ein Kurzschluss entsteht. Viele Unfälle lassen sich vermeiden, wenn selbst für kleine Arbeiten der Leitungsstrang durch Entfernen der Sicherungen grundsätzlich spannungslos gemacht wird. — Für das Ausprobieren einer reparierten Haarschneidemaschine stand einem Arbeiter ein Spartransformator (220/110 V), dessen Anschlußschnüre aber auf beiden Seiten mit Steckern ausgerüstet waren, zur Verfügung. Als der Arbeiter mit der Hand die ungeschützten 110-V-Stifte umfasste, leitete er über seine Hand einen Stromdurchgang ein und erlitt empfindliche Brandwunden. — Bei Reparaturarbeiten an grossen Motorschaltkasten, die durch Missverständnisse und Nachlässigkeit einseitig unter Spannung blieben, zogen sich zwei Elektromechaniker erhebliche Verbrennungen und Augenschädigungen zu. — Ein Zentralheizungsmonteur berührte zufälligerweise bei einer Reparatur mit seinem Schraubenschlüssel das in der Nähe verlaufende armierte Isolierrohr einer Lichtleitung, das durch einen unbemerkten Isolationsdefekt unter

220 V Spannung geraten war. Infolge des Schocks stürzte der Monteur von seiner Leiter und erlitt langwierige Sturzverletzungen.

### *Krananlagen*

Von den 9 an Aufzugs- und Krananlagen verunglückten Personen erlitten 5 Verletzungen, als sie die blanken Fahrleitungsdrähte berührten, die unter Spannung (220 V bzw. 290 V gegen Erde) standen, weil aus eigener Unachtsamkeit oder durch mangelnde Verständigung mit den Nebendarbeitern die zugehörigen Kranhauptschalter nicht ausgeschaltet worden waren. Bei Revisionsarbeiten in Motorkabinen erfassten 2 Monteure blanke Teile des Steuerschützes und verbrannten sich empfindlich die Hände.

### *Schweissapparate*

Mit Schweissapparaten erlitten 4 Arbeiter Brandwunden an den Händen, weil sie aus Unachtsamkeit oder infolge von Beschädigungen die spannungsführende Schweisselektrode bzw. Teile ihrer Zuleitung berührten und dabei unter Spannungen von weniger als 130 V gerieten.

### *Hochfrequenzanlagen*

Bemerkenswert sind drei Unfälle, bei denen Monteure mit Hochfrequenzströmen in Berührung kamen und sich erhebliche Verbrennungen zuzogen, ohne eine eigentliche Elektrisierung zu verspüren.

### *Transportable Motoren*

Wie 1947 haben sich auch im Berichtsjahre an transportablen Motoren und ihren Zuleitungskabeln 35 Unfälle ereignet, wovon 2 mit tödlichem Ausgang. Doch sind dem Starkstrominspektorat im Berichtsjahr keine Unfälle an landwirtschaftlichen Motoren zur Kenntnis gebracht worden. Alle gemeldeten Vorfälle beziehen sich auf elektrische Handwerkzeuge, wie Handbohrmaschinen, Handschleifmaschinen, transportable Pumpen und dergleichen. Als Fehlerquellen liessen sich, wie schon in früheren Jahren erwähnt, defekte und teilweise nicht genormte Stecker und Kupplungssteckkontakte feststellen, die es ermöglichten, den Erdstift des Steckers in eine Polleiterbüchse der Steckdose einzuführen. Ferner sind verschiedene Unfälle dadurch entstanden, dass zweiadrige Verlängerungsschnüre verwendet wurden und damit die Erdverbindungen vom Maschinenstecker weg unterbrochen waren. Immer wieder findet man sodann Elektrowerkzeuge, die wohl mit dreiadrigen Anschlußschnüren und entsprechenden Steckern (2 P + E) ausgerüstet sind, aber an Fassungssteckdosen ohne Erdung angeschlossen werden. — Ein italienischer Fremdarbeiter wurde beim Hantieren mit einer falsch angeschlossenen tragbaren Schleifmaschine getötet. Ein Maler hatte nämlich das Verlängerungskabel vorher für andere Zwecke benützt und den Stecker durch Ausfeilen einer Nute so verändert, dass er um 180° verdreht in die Wandsteckdose eingeführt werden konnte. Auf diese Weise kam das Maschinengehäuse der vom Fremdarbeiter benützten

Schleifmaschine über den Nulleiter unter 290 V gegen Erde und führte zu einer tödlich wirkenden Elektrisierung. — In einem Fabrik Keller bürstete ein Hilfsarbeiter sein Leben ein, als er eine 220-V-Handbohrmaschine an eine zweipolige Wandsteckdose ohne Erdkontakt anschloss. Seine Maschine wies bei der Einführung des Anschlusskabels in das Gehäuse eine Ader mit durchgescheuerter Isolation auf, die eine leitende Verbindung herstellte. — Ein Küfergehilfe wurde beim Gebrauch einer elektrischen Weinpumpe in einem nassen Keller heftig elektrisiert, als er mit der Hand das schadhafte Zuleitungskabel verschieben wollte. Die dabei erlittenen Nervenzerrungen konnten erst nach längerer Zeit geheilt werden.

#### *Tragbare Lampen*

Auf die verhängnisvolle Auswirkung der Verwendung von ungeeigneten und mangelhaften tragbaren Lampen müssen wir in unseren Berichten jedes Jahr hinweisen. Leider stellen solche Einrichtungen auch dieses Jahr wieder die hauptsächlichsten Ursachen von schweren Unfällen in Hausinstallationen dar, indem 6 Personen beim Benützen von unsachgemässen, teilweise durch Laien zusammengestellten Schnurlampen ihr Leben verloren. Obschon durch jahrelange Aufklärung in Wort und Schrift auf die Gefahren ungeeigneter tragbarer Lampen aufmerksam gemacht wird, findet man immer wieder Schnurlampen aus zweifelhaftem Material, die teils, kaum in Betrieb gesetzt, einem Menschen das Leben kosten. Verhängnisvoll wirkte sich eine provisorische Lampenzuleitung aus isolierten Drähten aus, die ein Elektromonteur unter einem Vordach am Gitter des Hühnerhofes befestigt hatte. Die durch den Wind verursachten ständigen Reibungen scheuerten die Drahtisolation durch; so kam ein auf Holzpfehlern verlegtes Drahtgitter unter 220 V Spannung. Ein Landwirt erfasste beim Besorgen des Hühnerstalles ahnungslos mit einer Hand das Gitter und wurde auf der Stelle getötet. — 2 Landwirte und 2 ältere Frauen verloren ihr Leben, weil sie an Stelle von vorschriftsmässigen Handlampen aus Isoliermaterial gewöhnliche Schnurlampen mit offenen Metallfassungen im Stall und in Kellerlokalen benützten. — Unter den gleichen Umständen erlitten 8 Personen Verletzungen, eine sogar mit bleibendem Nachteil. — Ein Kaminfeger wurde über zwei Monate arbeitsunfähig, weil er bei einer Kesselreinigung eine bewegliche Schnurlampe verwendete, deren Fassungshülse durch einen Isolationsdefekt unter Spannung stand. Bei Arbeiten in Kesseln dürfen nur Lampen, die mit Kleinspannung betrieben werden, gebraucht werden.

#### *Transportable Wärmeapparate*

Ein 16jähriger Schlosserlehrling arbeitete in der Kellerwerkstätte seines Elternhauses mit einem elektrischen Lötkolben, den er in den Schraubstock eingespannt und mit der 220-V-Wandsteckdose verbunden hatte. Als nun der junge Mann die Schraubstockspindel erfasste, setzte er sich offenbar zwischen Hand und den Füßen einem tödlichen Strom-

durchgang aus; er wurde von seinen Angehörigen erst nach einiger Zeit leblos aufgefunden. Die Untersuchung ergab, dass der Lötkolben nur in heissem Zustand einen Isolationsdefekt aufwies, der die Spannung über den Metallkopf auf den Schraubstock übertrug. — Eine junge Tochter verwendete im Badzimmer einen alten Strahler, dessen Metallfuss durch einen unbemerkt gebliebenen Isolationsfehler unter Spannung stand. Zu ihrem Glück berührte sie von der Badwanne aus diesen Apparat nur mit der Fingerspitze, zog sich immerhin einen starken Schock zu und war während drei Wochen arbeitsunfähig. Die wirksame Spannung betrug auch hier 220 V.

#### *Übrige Hausinstallationen*

Im Berichtsjahr ereigneten sich in den übrigen Hausinstallationen total 38 Unfälle, wovon 2 mit tödlichem Ausgang. — Wie gefährlich es ist, Kinder unbeaufsichtigt in der Nähe von elektrischen Apparaten und Einrichtungen sich selbst zu überlassen, zeigen die bereits angeführten 2 tödlichen Unfälle. — Eine Hausfrau geriet beim Reinigen ihres Kochherdes, den sie vorher nicht vom Netz abgetrennt hatte, mit der linken Hand an spannungsführende Teile (220 V). Sie zog sich so schwere Verbrennungen zu, dass zwei Finger amputiert werden mussten. — Ein Zählermonteur erlitt durch die Hitze eines Kurzschlussflambobogens Verbrennungen an den Händen und eine schwere Augenschädigung, weil ein Elektromonteur aus Nachlässigkeit an einer Hauptsicherung die Zuleitungsdrähte und die abgehenden Leiter unter die gleichen Schrauben geklemmt hatte. Die ganze Installation blieb daher unter Spannung, obwohl der Zählermonteur zu seinem Schutze die Schmelzeinsätze der Hauptsicherung, die sich gar nicht im Stromkreis befanden, entfernt hatte.

#### *Weidezäune*

Den tödlichen Unfall eines Knaben am Kontaktdraht einer direkt an 220 V Netzspannung angeschlossenen Weidezaunanlage haben wir bereits im Abschnitt I aufgeführt und erläutert. — Bei einem Sonntagsspaziergang wurden eine Frau und ihre beiden Kinder an einem Weidezaun elektrisiert, weil auch hier der Draht über einen Transformator direkt an das 220-V-Verteilnetz angeschlossen war. Die im Stromkreis angebrachte Unterbrechereinrichtung funktionierte wahrscheinlich nicht, so dass der Weidezaun unter einer gewissen Teilspannung von 220 V stand. Die drei Verunfallten kamen mit mehr oder weniger heftigen Schockwirkungen davon.

Wir schliessen diesen Bericht mit dem Wunsch, dass unsere zum Aufsehen mahnenden Zahlen und Erläuterungen über die vielen Unfälle des Jahres 1948 besonders die Organe der Elektrizitätswerke, aber auch die Installationsfirmen wieder zu vermehrter Vorsicht bei ihrer Arbeit, sowie zu einer sorgfältigen und lückenlosen Überwachung der elektrischen Installationen veranlassen mögen.