

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

**Band:** 46 (1955)

**Heft:** 24

**Artikel:** Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1954

**Autor:** Homberger, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060963>

#### 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:** 14.01.2026

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

# BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEM VEREINS

GEMEINSAMES PUBLIKATIONSORGAN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEM VEREINS (SEV) UND  
DES VERBANDES SCHWEIZERISCHER ELEKTRIZITÄTSWERKE (VSE)

## Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1954

Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat (E. Homberger)

614.825(494)

*Die Unfälle, die sich im Jahre 1954 an Starkstromanlagen (ohne die elektrischen Einrichtungen der Bahnen) ereignet haben, werden wie alljährlich in Tabellen zusammengestellt und mit den Zahlen der Vorjahr verglichen. Anschliessend folgen Beschreibungen einiger bezeichnender Unfälle und ihrer näheren Umstände.*

*Les accidents survenus en 1954 dans des installations à courant fort (sauf les équipements électriques d'entreprises de traction) sont groupés comme de coutume dans des tableaux et comparés à ceux des années précédentes. La seconde partie du rapport relate des accidents caractéristiques et leurs causes.*

### I. Statistik

An elektrischen Starkstromanlagen, die der allgemeinen Energieversorgung dienen, haben sich im Berichtsjahr 259 Unfälle ereignet, wobei 20 Personen getötet und 244 verletzt wurden. Dieses Ergebnis ist durch eine dem Zehnjahresmittel sehr nahe kommende Gesamtzahl der Unfälle und eine auffällig niedrige Zahl von Todesfällen charakterisiert.

Wie der nachstehenden, vom eidg. Amt für Verkehr zur Verfügung gestellten Tabelle I zu entnehmen ist, blieb auch die Zahl der Unfälle an den elektrischen Einrichtungen der öffentlichen Transportanstalten im Rahmen der Vorjahresziffern.

Anzahl der Starkstromunfälle im Bahnbetrieb  
Tabelle I

	verletzt		tot		Total		1953	1954
	1953	1954	1953	1954	1953	1954		
Bahnpersonal . . . . .	12	6	3	3	15	9		
Reisende und Drittpersonen	4	5	3	2	7	7		
Total	16	11	6	5	22	16		

In den eingangs aufgeführten Zahlen sind die elektrischen Unfälle der Bahnen nicht enthalten; sie bleiben auch in den weiteren Ausführungen und Angaben dieses Berichtes unberücksichtigt.

Von den verletzten 244 Personen waren 54 keinem eigentlichen Stromdurchgang durch den Körper ausgesetzt, sondern erlitten durch die Hitze-wirkung von Kurzschlussflammbogen Oberflächen-verbrennungen und Augenverletzungen, die in vielen Fällen schwerwiegend waren. Bei zwei Personen, die sich in der Nähe eines Kurzschlussflammbogens aufhielten, führten diese Verletzungen sogar zum Tode.

Zum Vergleich mit der Unfallhäufigkeit früherer Jahre werden in den Tabellen II und III die Ergebnisse der letzten zehn Jahre aufgeführt. Aus Tabelle II ist ausserdem ersichtlich, in welchem Masse Fachleute und Nichtfachleute betroffen wurden.

Anzahl der verunfallten Personen, geordnet nach ihrer Zugehörigkeit zu den Elektrizitäts-Unternehmungen  
Tabelle II

Jahr	Betriebspersonal der Werke		Monteur-personal		Dritt-personen		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	total
1954	7	2	105	9	132	9	244	20	264
1953	7	1	100	7	117	14	224	22	246
1952	10	2	102	7	145	14	257	23	280
1951	14	1	78	6	127	17	219	24	243
1950	9	1	108	17	117	25	234	43	277
1949	11	2	96	10	139	20	246	32	278
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
Mittel									
1945-54	10	1	100	10	128	19	238	30	268

Tabelle III gibt einen Überblick über die Unfälle an Hoch- und Niederspannungs-Einrichtungen. Augenfällig ist der hohe Anteil der durch Hochspannung getöteten Personen an der Gesamtziffer aller Todesfälle; verhältnismässig viele Verunfallte, die Hochspannungseinwirkungen ausgesetzt waren, starben schon kurz nach der Berüh-

Anzahl der durch Nieder- und Hochspannung verunfallten Personen  
Tabelle III

Jahr	Niederspannung		Hochspannung		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	total
1954	210	11	34	9	244	20	264
1953	195	18	29	4	224	22	246
1952	219	16	38	7	257	23	280
1951	180	17	39	7	219	24	243
1950	195	36	39	7	234	43	277
1949	213	24	33	8	246	32	278
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
Mittel							
1945-54	202	22	36	8	238	30	268

Anzahl der Unfälle, unterteilt nach der Art der Anlageteile und nach der Höhe der Spannungen

Tabelle IV

Anlageteil	Zur Wirkung gekommene Spannung										Total		
	bis 250 V		251...1000 V		1001...5000 V		5001...10 000 V		über 10 000 V				
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	Total
Kraftwerke und Unterwerke	3	—	—	—	1	—	3	3	2	—	9	3	12
Hochspannungsleitungen .	—	—	—	—	1	—	2	2	5	4	8	6	14
Transformatorenstationen .	1	—	2	—	2	—	6	—	5	—	16	—	16
Niederspannungsleitungen .	11	2	8	1	—	—	—	—	—	—	19	3	22
Versuchsläoke und Prüf-anlagen . . . . .	2	—	3	—	1	—	1	—	—	—	7	—	7
Provisorische Anlagen und Bauinstallationen . . . .	13	1	—	—	—	—	—	—	—	—	13	1	14
Industrie- und Gewerbebetriebe . . . . .	25	—	11	1	2	—	—	—	—	—	38	1	39
Krananlagen . . . . .	4	—	6	—	—	—	—	—	—	—	10	—	10
Schweissapparate mit Spannungen unter 130 V . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Hochfrequenzanlagen . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1
Transportable Motoren . .	41	—	2	—	—	—	—	—	—	—	43	—	43
Tragbare Lampen . . . . .	11	5	—	—	—	—	—	—	—	—	11	5	16
Transportable Wärmeapparate . . . . .	17	—	1	—	—	—	—	—	—	—	18	—	18
Übrige Hausinstallationen .	34	1	11	—	1	—	—	—	—	—	46	1	47
Besondere Unfallumstände	1	—	2	—	—	—	1	—	—	—	4	—	4
Total	164	9	46	2	9	—	13	5	12	4	244	20	264

rung, ohne schwere Verbrennungen erlitten zu haben. Offenbar bildete das sonst für den Niederspannungsunfall charakteristische Herzklammerflimmern auch bei verschiedenen Hochspannungsverunfallten die Todesursache. Unter den durch Hochspannung getöteten Personen befindet sich auch ein Lebensmüder.

In Tabelle IV «Anzahl der Unfälle, unterteilt nach der Art der Anlageteile und der Höhe der Spannungen» sind verschiedene Punkte bemerkenswert. Vor allem fällt der grosse Anteil der Unfälle im Spannungsbereich bis 250 V auf. Es handelt sich grösstenteils um Vorfälle, bei denen die Betroffenen in 220/380-V-Normalspannungsnetzen der Sternspannung ausgesetzt waren. In diesem Zusammenhang sei auf die noch weitverbreitete, aber falsche Auffassung hingewiesen, dass Spannungen im Haushalt keine Gefahr bilden. Selbst Fachleute verfallen hin und wieder diesem Irrtum.

Wie alljährlich, entfällt auch diesmal der grösste Teil der Unfälle auf die Anlagegruppen «Transportable Geräte» (Motoren, Lampen, Wärmeapparate), «Industriebetriebe» und «Übrige Hausinstallationen». Von den insgesamt 264 Unfällen betreffen allein 77 die Gruppe «Transportable Geräte»; davon wurden 43 durch transportable Motoren verursacht. Diese Zahlen sollten jedermann von der Notwendigkeit überzeugen, nur einwandfreie, den Vorschriften, Regeln und Leitsätzen des SEV entsprechende Geräte zu verwenden. Vor allem sind transportable Motoren, die im Betrieb umfasst werden müssen, stets an Steckdosen mit Schutzkontakt oder über Schutztransformatoren anzuschliessen. Interessant ist im übrigen die Tatsache, dass sich die Unfälle jedes Jahr ungefähr im gleichen Verhältnis auf die einzelnen Anlagekategorien verteilen.

Tabelle V zeigt, dass der Grossteil aller Verunfallten auf die Personengruppen «Monteure» und «Fabrikarbeiter» entfällt. Aber auch die Zahl der verunfallten Bauarbeiter ist beträchtlich, weil lei-

der nur allzuoft den Bauplatzinstallationen nicht die nötige Aufmerksamkeit geschenkt wird. Es fällt immer wieder auf, dass vor allem kleinere Bauunternehmungen elektrische Einrichtungen besitzen, die sich in bedenklichem Zustand befinden. Bedauerlicherweise verunfallten durch Einwirkung von Elektrizität auch 6 Kinder, davon 4 tödlich.

Anzahl der Unfälle, unterteilt nach den Berufsarten der Verunfallten

Tabelle V

Berufsarten	Nieder-spannung		Hoch-spannung		Total			
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	Total	
Ingenieure und Techniker . . .	3	—	—	—	1	3	1	4
Maschinisten und Schaltwärter (Kraftwerkpersonal) . . . .	3	—	4	1	7	1	8	
Monteure und Hilfsmonteure in elektrischen Betrieben und in Installationsgeschäften . .	79	3	19	6	98	9	107	
Andere Arbeiter von elektrischen Unternehmungen . . . . .	1	—	3	—	4	—	4	
Fabrikarbeiter . .	77	—	4	—	81	—	81	
Bauarbeiter . .	25	1	1	—	26	1	27	
Landwirte und landwirtschaftliches Personal .	2	2	2	—	4	2	6	
Hausfrauen und Hausangestellte .	9	1	—	—	9	1	10	
Kinder . . . . .	2	3	—	1	2	4	6	
Andere Drittpersonen . . . . .	9	1	1	—	10	1	11	
	210	11	34	9	244	20	264	
	221	—	43	—	264	—	264	

Tabelle VI vermittelt ein deutliches Bild von der Tragweite jener Elektrizitäts-Unfälle, die zu Verletzungen führten. Mehr als ein Viertel der 244

*Zusammenstellung der Unfälle nach den Berufsarten der Verunfallten und nach der Dauer der Arbeitsfähigkeit*  
Tabelle VI

Berufsarten	Verunfallte Personen	Arbeitsfähigkeit					Total der Unfalltage
		1...15 Tage	16...30 Tage	1...3 Monate	über 3 Monate	Invalide	
Ingenieure und Techniker . . .	3	1	2	—	—	—	60
Maschinisten und Schaltwärter (Kraftwerkpersonal) . . . .	7	1	2	3	1	—	450
Monteure und Hilfsmonteure in elektrischen Betrieben und in Installationsgeschäften. . .	98	45	27	20	6	—	3090
Andere Arbeiter elektrischer Unternehmungen .	4	—	1	2	1	—	300
Fabrikarbeiter .	81	35	23	19	4	—	2600
Bauarbeiter .	26	12	8	4	2	—	830
Landwirte und landwirtschaftliches Personal .	4	2	1	—	1	—	380
Hausfrauen und Hausangestellte <sup>1)</sup>	9	—	6	2	1	—	380
Kinder <sup>1)</sup> . . . .	2	1	1	—	—	—	30
Andere Drittpersonen. . . .	10	6	1	2	1	—	350
Total	244	103	72	52	17	—	8470

<sup>1)</sup> Für Hausfrauen und Kinder wurde anstelle des Arbeitsausfalls die Behandlungsdauer gesetzt.

Verunfallten waren länger als einen Monat arbeitsunfähig. Unter diesen befinden sich verschiedene, die einen bleibenden Nachteil davon trugen. Immerhin waren im Berichtsjahr keine Ganz-Invalideitatsfälle zu verzeichnen. Der Arbeitsausfall pro verunfallte Person (ohne die Todesfälle), der im Jahre 1953 mit mehr als 40 Tagen ausserordentlich hoch war, ist nur unwesentlich, nämlich auf 35 Tage zurückgegangen. Auch nach der Wiederaufnahme der Arbeit waren für die Verunfallten öfters noch während längerer Zeit ärztliche Behandlungen erforderlich.

## II. Bemerkenswerte Unfälle und ihre besonderen Umstände

Zur Vermeidung weiteren Unheils ist es wichtig, den Hergang und die Ursache der bereits vorgefallenen Unfälle zu kennen. Wir glauben deshalb, Fachleuten und Nichtfachleuten einen Dienst zu erweisen, wenn wir wiederum einige typische Vorfälle anführen und auf die begangenen Fehler hinweisen. Um besonders Vorarbeiter, Chefmonteure und Betriebsleiter auf ungenügende oder unzweckmässige Sicherheitsmassnahmen aufmerksam zu machen, beschreiben wir einige Arbeitsunfälle etwas ausführlicher. Die einzelnen Beispiele werden, wie in den früheren Berichten, zu Gruppen zusammengestellt, die der Einteilung der Tabelle IV entsprechen.

### Kraft- und Unterwerke

Die 11 Unfälle in Kraft- und Unterwerken waren grösstenteils ernster Natur. Der schwerste ereignete sich in einem grösseren Kraftwerk, wo die

beiden betroffenen Werkbeamten durch die Hitze-wirkung eines Kurzschluss-Flammbogens ihr Leben verloren. Ein Maschinist hatte eine ausgeschaltete, von der 8000-V-Sammelschiene wegführende Leitung zu erden und kurzzuschliessen. Die Sammelschiene und damit auch die obere Eingangsklemmen des geöffneten Trenners blieben unter Spannung. Der Maschinist wollte die etwa 3 m lange Erdungsstange an die untern Trennergelenke anschliessen. Seine Aufgabe war durch den Umstand etwas erschwert, dass sich die offenen Leitungstrenner hinter einem Schutzgitter befanden. Als der Maschinist, der auf dem Boden kauerte, im Begriffe stand, unter dem Gitter hindurch die Erdungsstange an den mittleren Trenner anzuhängen, geriet er mit der metallenen Spitze der Erdungsstange an die obere, spannungsführende Trennerklemme. Dadurch leitete er einen gewaltigen Kurzschluss ein (Kurzschlussleistung etwa 700 MVA), der sogleich auf alle Phasen übergriff. Die Hitze-wirkung des Kurzschluss-Flammbogens war dermassen gross, dass der einige Meter entfernt befindliche Maschinist und der neben ihm stehende Betriebsleiter schwerste Brandwunden am ganzen Körper erlitten, denen sie einige Tage später erlagen.

Der zweite tödliche Unfall betraf einen Hilfsmonteur, der in einem Unterwerk unter 8000 V stehende Schalterteile berührte. Da der Hergang nicht genau bekannt ist, scheint es uns zwecklos, näher auf diesen Vorfall einzutreten. Hingegen ist es nötig, einen weiteren schweren Unfall ausführlicher zu beschreiben, damit die eigentliche Ursache besser verständlich gemacht wird.

In einer 16 000/13 000-V-Kuppelstation befindet sich der Transformatorenraum unter dem Schaltraum. Die Sammelschienen beider Systeme sind im Schaltraum untergebracht; zwei Verbindungsleitungen führen durch den Fussboden zum darunter stehenden Kuppeltransformator. Der eine Sammelschienen-Anschlusstrenner ist im Schaltraum, der andere hingegen im Transformatorenraum angeordnet. Eines Tages erhielt nun ein Installationsgeschäft den Auftrag, eine Niederspannungs-Rohrleitung durch den Transformatorenraum zu ziehen. Um gefahrlos arbeiten zu können, bat der beauftragte Monteur den Betriebsleiter der Station, die beiden Transformatorzuleitungen spannunglos zu machen. Die Anlage befand sich jedoch bereits ausser Betrieb und die beiden Trenner waren geöffnet, weshalb ihm der Betriebsleiter erklärte, er könne sogleich mit der Arbeit beginnen. Weder der Betriebsleiter noch der anlageunkundige Monteur dachten indessen daran, dass die Leitungsteilstücke von den Sammelschienen bis zu den Trennern unter Spannung standen. Der Monteur hatte bereits eine gute Weile gearbeitet, als er, nichtsahnend, die im Transformatorenraum unter 16 000 V gebliebenen Schienenteile berührte. Mit schweren Verbrennungen fiel er zu Boden, doch konnte sein Leben gerettet werden.

Der eine oder andere wird das Verhalten des Betriebsleiters wohl als gleichgültig oder gar verantwortungslos bezeichnen. Bedenken wir aber, wie oft wir Entscheidungen von bedeutender Tragweite

treffen, ohne vorher einen als sicher angenommenen Tatbestand nochmals überprüft zu haben. Der Vorfall soll jedenfalls dem Betriebsmann eine Warnung sein, bei Arbeiten an oder in der Nähe von Hochspannungs-Einrichtungen die zu treffenden Sicherungsmassnahmen sorgfältig zu überdenken und deren Ausführung zu überprüfen. Einmal mehr muss auch darauf hingewiesen werden, dass elektrische Anlagen klar und übersichtlich aufzubauen sind.

Schon in früheren Berichten haben wir Unfälle erwähnt, die auf plötzliche, unerwartete Reaktionen der Betroffenen zurückzuführen waren. Hier neuerdings ein solches Beispiel: Ein Techniker und ein Schaltwärter knieten vor einer Schalterzelle, die nur im oberen Teil durch ein Gitter abgeschlossen war. Sie beratschlagten, wie ein Rollgestell zum Ausfahren des Schalters, dessen Ausbau in Aussicht genommen war, beschaffen sein sollte. Während der Diskussion griff der Schaltwärter unvermittelt unter der Vergitterung hindurch nach dem einen unter 8000 V stehenden Schalterpol. Seine Bewegung kam so überraschend, dass ihn der Techniker nicht mehr zurückhalten konnte. Mit schweren Brandwunden an einer Hand, am Kopf und an einem Knie wurde er beiseitegeschleudert.

Wie unangebracht es auch dem Fachmann oft scheinen mag, von Arbeitskollegen oder Vorgesetzten daran erinnert zu werden, in angemessener Entfernung von Hochspannungseinrichtungen zu bleiben, so zeigt dieser Vorfall doch erneut, dass gerade er infolge seines steten Aufenthalts in solchen Anlagen nur allzu leicht die hinter Abschrankungen lauernden Gefahren vergisst.

#### Hochspannungsleitungen

Jeder einzelne der 6 tödlich und der 7 nicht tödlich verlaufenen Unfälle an Hochspannungsleitungen wäre der Beschreibung wert; doch beschränken wir uns darauf, auf einige neue oder zumindest wenig bekannte Gefahrenmomente hinzuweisen. Vorab ein Unfall, der beim Erden einer Hochspannungsleitung entstanden ist.

Die Betriebsleitung eines Gemeinde-Elektrizitätswerkes sah vor, in einem Leitungsstrang, der streckenweise auf dem Gestänge des Kantonswerkes verläuft, eine Trennstelle einzubauen. Es wurde vereinbart, dass jenes Teilstück der Kantonswerk-Leitung für die Dauer der Arbeit ausgeschaltet werde. Kurz vor Arbeitsbeginn fasste der Arbeitsleiter jedoch den Entschluss, die Trennstelle an einem anderen als dem ursprünglich festgelegten Ort einzubauen. Dabei war er der Ansicht, dass auch am neu gewählten Arbeitsplatz die über der Gemeindeleitung verlaufende 16 000-V-Kantonsleitung ausgeschaltet sei; in Wirklichkeit stand sie aber unter Spannung. Er liess vorerst nur die Gemeindeleitung erden. Im Verlaufe der Arbeit bemerkte jedoch ein Monteur, der auf einer Leitungsstange nur unweit der Drähte der Kantonsleitung arbeitete, ein eigenartiges Knistern. Der Arbeitsleiter, auf diese Feststellung aufmerksam gemacht, wollte nun auch die Kantonsleitung erden. Hiefür schlug er in grösserer Entfernung vom ersten Erdungspfahl einen zweiten in den Boden ein.

Er stieg dann selbst auf die Stange und warf das mit dem zweiten Erdungspfahl verbundene Erdseil über die Kantonsleitung. Dabei wurde er elektrisiert und sank tot zusammen. Das geworfene Seil berührte anfänglich nur einen Draht und erst einige Augenblicke später die beiden anderen. Im ersten Augenblick wurde demnach ein Erdschluss eingeleitet, wobei infolge des bedeutenden Übergangswiderstandes zwischen dem Erdungspfahl und dem Erdreich an der Erdleitung kurzzeitig ein Spannungsabfall von etwa 800...1000 V auftrat. Der Arbeitsleiter wurde dieser Spannung zwischen einer Hand und einem Bein ausgesetzt, weil er mit einem Bein einen Draht der Gemeindeleitung berührte, die für sich geerdet war.

Bei Schaltfehlern infolge menschlicher Unzulänglichkeiten haben zuverlässige Erdungen und Kurzschliessungen schon manches drohende Unheil verhindert. Wie aber gerade der beschriebene Vorfall zeigt, ist es wesentlich, *wie* geerdet wird. Vor allem soll das Erdseil auf möglichst weite Distanz geworfen und bevor es auf die Leitung auftrifft, losgelassen werden. Ferner ist es zu empfehlen, Gummihandschuhe zu tragen und sich beim Wurf vom Erdboden aus nicht in unmittelbarer Nähe der Erdelektrode aufzustellen (Spannungstrichter).

Eine Erdungsvorrichtung stand auch bei einem weiteren tödlichen Unfall im Spiel. Für das Arbeiten auf einem Gittermast (Abspannmast) mit zwei Leitungssträngen konnte nur der untere Strang außer Betrieb genommen werden. Die ausgeschalteten Leiterseile wurden unmittelbar bei den Isolatorketten einzeln mit einer Erdungsstange, die eine hakenförmige Einhangvorrichtung besitzt, geerdet. Als nun ein Monteur über eine Montageleiter, die er in horizontaler Lage von einem Ausleger zu dem in gleicher Höhe befindlichen Leiterseil ausgelegt hatte, rutschen wollte, wurde er von dem quer über der Leiter liegenden Erdseil behindert. Um beim Weiterrutschen keinen Absturz befürchten zu müssen — er befand sich rund 15 m über Boden — wollte er offenbar das Erdseil über sich wegheben. Dabei riss er die unter ihm hängende Erdungsstange hoch und unterbrach so die Erdung des Leiterseils. Da das mehrere Kilometer weit unter der eingeschalteten 150 000-V-Leitung verlaufende Leiterseil beidseitig offen war, wurde es kapazitiv aufgeladen. Der Monteur leitete über seinen Körper einen Strom von 80...100 mA ab, weil er gleichzeitig das Leiterseil und das mit dem geerdeten Mast verbundene Erdseil berührte. Dieser Stromdurchgang genügte, um seinen Tod herbeizuführen.

Unzweckmässig war auch die Erdungsanlage einer Transformatorenstation und des zugehörigen Freileitungsschalters. Bei einem Gewitter war in der Transformatorenstation ein Überspannungsableiter zerschmettert worden. Um den beschädigten Apparat von der speisenden 12 000-V-Leitung abzutrennen, wollte ein Monteur den der Station vorgeschalteten Freileitungsschalter öffnen. Als er das Schalterschloss berührte, wurde er jedoch elektrisiert und weggeworfen. Die Untersuchung ergab, dass das Schalterschloss mit der Schutzerde der Station verbunden war. Da der beschädigte Ableiter einen Erdschluss bewirkte, entstand zwischen der Elek-

trode und dem neutralen Erdreich eine Spannungsdifferenz, der der Monteur beim Berühren des Schalterschlosses ausgesetzt war. Der Unfall blieb nur deshalb ohne schwere Folgen, weil der Erdübergangswiderstand der Elektrode klein und infolgedessen auch die zwischen Elektrode und Erde auftretende Spannung relativ gering war. Da die Erdschlussverhältnisse jedoch von Anlage zu Anlage verschieden sind, könnte bei gleicher Anordnung leicht einmal ein schwerer Unfall entstehen.

Um Freileitungsschalter jederzeit gefahrlos bedienen zu können, ist es unbedingt nötig, die Erdungen der Schalterhandgriffe vollständig von den Stationserden zu trennen. Bietet es Schwierigkeiten, zwei getrennte Erdelektroden zu verlegen, so ist das obere Schaltergestell mit der Schutzerde der Station zu verbinden. Der Handgriff selbst muss dann isoliert, also ungeerdet bleiben. Diese Notwendigkeit ergibt sich besonders dann, wenn die Schalterstange auch als Kabelübergangsmast dient und Überspannungsableiter aufweist.

Glück im Unglück hatte jener Holzarbeiter, der mit Hilfe einer Motorwinde unter einer 50 000-V-Freileitung hindurch Baumstämme einen Abhang hinaufzog. Ein Stamm blieb dabei an einem Vorsprung hängen, was der Holzarbeiter jedoch nicht sogleich bemerkte. Das stählerne Zugseil wurde stark gespannt und zerriss schliesslich, wobei der windenseitige Teil gegen einen Draht der Hochspannungsleitung flog. Dadurch geriet der metallene Windenbock gegenüber dem umliegenden Erdreich unter eine Spannung von mehreren hundert Volt. Der Holzarbeiter, der dieser Spannung zwischen Händen und Füßen ausgesetzt war, kam mit einem Schock und leichten Brandwunden davon.

Schlimmer erging es hingegen einem Elektromonteur, der über der Deckenverschalung eines im Bau befindlichen Hauses Leitungsrohre verlegte. Er beachtete wohl die 16 000-V-Leitung, die in geringer Höhe quer über den Bauplatz verlief, denn er mahnte verschiedentlich den mit ihm arbeitenden Lehrling, vorsichtig zu sein. Gegen Abend, als die Arbeit annähernd beendet war und er selbst noch ein längeres, aus verschiedenen Stücken zusammengesetztes Rohr wenden wollte, berührte das obere Rohrende einen Draht der 16 000-V-Leitung. Kurzzeitig von einem beträchtlichen Strom durchflossen, blieb der Monteur tot liegen. Mit dem Bau des Hauses war leider begonnen worden, bevor das Elektrizitätswerk über das Projekt orientiert war, ja sogar bevor die behördliche Ausschreibung erfolgte.

#### *Transformatorenstationen*

Die Gesamtzahl der Unfälle in Transformatorstationen blieb im Rahmen des Üblichen. Glücklicherweise sind keine Todesfälle zu verzeichnen. Immerhin haben einige Verunfallte bedeutende Verbrennungen erlitten, die wochenlange ärztliche Behandlungen nach sich zogen.

Von den verschiedenen Vorfällen, die meist auf Nachlässigkeiten und Unaufmerksamkeiten der Verunfallten zurückzuführen waren, sollte besonders der nachstehend beschriebene Unfall dem Elektrofachpersonal eine Lehre und den Bauleuten,

wie Maurern, Schreinern, Malern usw. eine Warnung sein. Ein Maler hatte in einer Transformatorenstation, die nicht vollständig ausgeschaltet werden konnte, eine Transformatorzelle zu streichen. Er stand dabei unter Aufsicht eines erfahrenen Monteurs. Kurz vor der Mittagspause war die Arbeit in der Zelle beendet. Der Monteur machte den Maler darauf aufmerksam, dass er über Mittag die Zelle wieder einschalten werde. Am Nachmittag sollten die Arbeiten in einem anderen Stationsteil fortgesetzt werden, weshalb sich der Monteur wieder zur festgesetzten Zeit in der Station einfand. Hingegen verspätete sich der Maler. Um nicht müssig herumstehen zu müssen, beschäftigte sich der Monteur in einem Hinterraum. Inzwischen traf auch der Maler ein, stellte sich vor die am Vormittag gestrichene Zelle und bemerkte nun, dass noch eine Kleinigkeit zu ergänzen war. Bedenkenlos entfernte er die Schutzverschalung, die der Monteur über Mittag angebracht hatte und lehnte eine Leiter an den Transformator. Als er alsdann seinen Farbkessel darauf stellte, entstand ein Überschlag von der nächsten 6000-V-Klemme auf eine Hand des Malers. Der Verunfallte erlitt ziemlich schwere Verbrennungen, die einen Arbeitsunterbruch von einigen Wochen zur Folge hatten.

Als reichlich gewagt muss die Handlungsweise jenes Monteurs bezeichnet werden, der mit einem Pinsel den Deckel eines eingeschalteten Ölschalters reinigen wollte. Wohl trug er gute, der Spannung entsprechende Gummihandschuhe. Als er den rechten Vorderarm zwischen den Isolatoren zurückzog, blieb indessen der Handschuh an einem Vorsprung hängen, so dass sein Unterarm freigelegt wurde und an eine unter 6000 V stehende Schalterklemme geriet. Trotz schweren Verbrennungen am Arm und am Leib konnte sich der Verunfallte selbst zu Fuss auf den nächsten Sanitätsposten begeben.

#### *Niederspannungsleitungen*

Nicht weniger als 14 der insgesamt 22 Unfälle stiessen Monteuren beim Arbeiten an unter Spannung stehenden Frei- und Kabelleitungen zu. Fast durchwegs führten die Betroffenen ihr Missgeschick auf den Umstand zurück, dass sie entweder in den Steigeisen etwas rutschten, oder auf einem feuchten Dach den Halt verloren, oder mit einem Werkzeug abglitten und in der Folge unter Spannung stehende Leitungsdrähte berührten. Obwohl zum vornehmerein mit der Gefahr des Rutschens und Abgleitens gerechnet werden musste, erachteten es die Beteiligten nicht für nötig, vorgängig geeignete Sicherungsmassnahmen zu treffen.

Zwei Monteure büsstent durch ihre Sorglosigkeit das Leben ein. Der eine rutschte beim Anschlissen eines Karussells an eine unter Spannung stehende Freileitung auf der Stange ab und ergriff, um Halt zu finden, einen Polleiterdraht. Da er mit den Knien den über die Lampen und den Nulleiter mit Erde verbundenen Strassenlampendraht berührte, setzte er sich einer Spannung von 220 V aus. Der andere Monteur wollte an einer unter Spannung stehenden Gebäudezuleitung einen Drahtbund lösen. Dabei glitt er mit der Freileiterzange ab und stiess mit einer Hand sowie einem

Unterarm an zwei Polleiterdrähte. Er setzte sich über seinen Oberkörper einem tödlichen Stromdurchgang unter 380 V aus.

Diese beiden Vorfälle zeigen, wie nötig es ist, die in den «Leitsätzen für das Arbeiten an Niederspannungsleitungen unter Spannung» (Publikation Nr. 146 des SEV) vorgesehenen Schutzvorkehren genau anzuwenden. Vorsichtiger ist es aber, an eingeschalteten Niederspannungsleitungen überhaupt keine Arbeiten vorzunehmen.

Aber nicht nur Frei-, sondern auch Kabelleitungen haben ihre Tücken. Ein Monteur hatte eine Abzweigdose einer ausgeschalteten Kabelleitung angeschlossen und mit Vergussmasse aufgefüllt. Eine gute halbe Stunde später, als er nochmals Masse nachgoss, wurde das Kabel eben wieder eingeschaltet. Dabei entstand in der Dose ein heftiger Kurzschluss, weil zwei Leiter nicht genügend von einander distanziert waren. Die enorme Hitze des Kurzschluss-Flammbogens schleuderte die ohnehin noch heisse, flüssige Masse durch die Eingussöffnung hinaus. Der Bedauernswerte erlitt so schwere Verbrennungen, dass er mit einer dauern den Entstellung seines Aussehens rechnen muss.

Jedes Jahr werden die Niederspannungsleitungen auch Nichtfachleuten zum Verhängnis. So wurde ein Landwirt getötet, weil er beim Wenden eines etwa 6 m langen Aluminiumrohres der Jaucheleitung nicht auf die vorbeiführende 220/380-V-Freileitung achtete. Das Rohr geriet an den untersten Polleiterdraht, so dass der Landwirt seinen Körper der Spannung von 220 V aussetzte.

Ein Maurer, der an einer Hauswand den Putz abzuschlagen hatte, unterliess es, die an der Wand abgespannten 220/380-V-Leitungsdrähte verschalen zu lassen. Obschon er sich bemühte, die Leitung genau im Auge zu behalten, geriet er gleichwohl mit dem Meissel an einen Polleiterdraht. Da er sich mit einer Hand auf die leitende Wand abstützte, wurde er elektrisiert, verlor das Gleichgewicht und stürzte vom 12 m hohen Gerüst. Er hätte seine Nachlässigkeit wohl mit dem Leben bezahlen müssen, wenn nicht zufällig ein Haufen des abgeschlagenen Verputzmaterials den Aufprall etwas gemildert hätte. Immerhin erlitt er einen doppelten Beinbruch.

#### *Versuchslokale und Prüfanlagen*

Glücklicherweise blieben die 7 Unfälle in Versuchslokalen und auf Prüfständen ohne allzu schwere Folgen. Doch entrannen einzelne der Verunfallten nur knapp dem Tode. Als ein eigentliches Übel haben sich in letzter Zeit die fast überall in den Versuchslokalen anzutreffenden sog. Krokodilklemmen erwiesen. Wiederholt wurden nämlich Techniker und Versuchsmontoure elektrisiert, da sie versehentlich die blanken Krokodilklemmen von Zuleitungen zu Versuchsobjekten ergriffen, bevor sie die Leitung ausgeschaltet hatten. Auch Kurzschluss-Flammbogen, die beim gegenseitigen Berühren benachbarter Krokodilklemmen entstanden, verursachten Unfälle. Es empfiehlt sich deshalb, nur ganz oder zumindest teilsolierte Klemmen zu verwenden.

#### *Provisorische Anlagen und Bauinstallationen*

Die 14 Unfälle an provisorischen Installationen waren meist auf Gleichgültigkeit von Bauleuten und Monteuren zurückzuführen. Erwähnenswert scheint uns vor allem ein Vorfall mit Todesfolge: Auf einer Baustelle hatte ein Mechaniker eine provisorische Leitung zu einer an einer Gerüststange befestigten Leuchte zu ziehen. Er verwendete hierfür zwei offene Leitungsdrähte mit thermoplastischer Kunststoffisolation, die er behelfsmässig an der Gerüststange festband. Ein Maurer, der die elektrische Leitung offenbar nicht beachtete, schlängt später einen Eisendraht um die gleiche Stange, führte ihn hinter einer Stützmauer um einen Steinblock und zog die beiden Drahtenden fest zusammen. Dadurch wurde auf die Isolation der Leitungsdrähte ein starker Druck ausgeübt. Als dann beim Ausbetonieren des Raumes hinter der Stützmauer ein Maurer, der auf dem frischen Beton stand, den eisernen, vom Baukran herangebrachten Betonkübel erfasste, wurde er heftig elektrisiert. Ein Arbeitskollege, der ihm zu Hilfe eilte, erlitt das gleiche Schicksal. Schliesslich gelang es einem Dritten, der Gummistiefel trug, den zweiten wieder zu befreien. Der Maurer aber war inzwischen bewusstlos zusammengebrochen und konnte, obschon rasch in ein nahes Spital verbracht, nicht mehr gerettet werden. Es zeigte sich, dass die Isolation des Polleiterdrahtes durchgedrückt worden war, so dass der aufgefüllte Beton über den Eisendraht unter eine Spannung von annähernd 220 V gesetzt wurde. Für den Verunfallten wurde zum Verhängnis, dass er vom unter Spannung stehenden Beton aus nach dem gutgeredeten Kran griff.

Um zweckmässige und gefahrlose Provisorien erstellen zu können, bedarf es grosser Erfahrung und Fachkenntnis. Jedenfalls darf es nicht vorkommen, dass auf Bauplätzen Nichtfachleute die elektrischen Einrichtungen erstellen und verändern. Selbst scheinbar kleine Veränderungen und Reparaturen sollen von geschultem Personal ausgeführt werden, ansonst diese, wie der folgende Vorfall zeigt, Gefahren in sich bergen.

Als der Mechaniker eines Bauunternehmens den beschädigten Motor einer Betonmaschine ersetzte, verband er versehentlich einen Polleiterdraht mit dem Motorgehäuse. Infolge dieses Fehlers geriet die ganze Maschine bei der Wiederinbetriebnahme unter 220 V gegen Erde. Ein Bauarbeiter, der einen Maschinenteil erfasste, entrann nur durch besonders glückliche Umstände dem Tode; er erlitt aber einen heftigen Schock.

Bei Bauarbeiten in einem Luftkanal fiel ein behelfsmässig aufgehängter, ungenügend gesicherter Beleuchtungskörper zu Boden, wobei die Lampe zerbrach. Der im Dunkeln nach dem Ausgang stehende Bauarbeiter erfasste zufällig einen noch unter 220 V stehenden Glühdraht der Lampe, wurde elektrisiert und sank zu Boden. Einem Arbeitskollegen gelang es, die Lampenzuleitung noch rechtzeitig auszuschalten. Immerhin erlitt der Verunfallte außer einem Schock verschiedene Verbrennungen, so dass er die Arbeit während einiger Wochen niederlegen musste.

### *Industrie- und Gewerbebetriebe*

Erfahrungsgemäss sind die Unfälle in Industrie- und Gewerbebetrieben auf die verschiedensten Ursachen zurückzuführen. Teilweise handelt es sich um ausgesprochene Arbeitsunfälle von Elektromonteuern, die bei ihrer Tätigkeit an nicht oder nicht vollständig ausgeschalteten Einrichtungen unter Spannung stehende Teile berühren oder durch Fehlschaltungen und durch Abgleiten mit Werkzeugen Kurzschluss-Flammbogen verursachen. Daneben ereignen sich aber auch jährlich einige Unfälle infolge von Fehlern und Mängeln an den Installationen und Apparaten. So erlitt beispielsweise ein Automechaniker-Lehrling tiefe Brandwunden an einer Hand, weil er beim Aufsetzen eines Riemens im Innern einer Ventilschleifmaschine die ungeschützten Eingangsklemmen des Motorschalters berührte.

In einem Laboratorium stützte sich eine Spettfrau beim Aufheben eines Gegenstandes auf eine offene, unter 220 V stehende Apparateklemme, die eigentlich hätte verschalt sein sollen. Sie wurde elektrisiert. Es zeigten sich Herzbeschwerden, die einen Arbeitsunterbruch von nahezu drei Wochen zur Folge hatten.

Zwei Arbeiter setzten sich einer Teilspannung von 220 V aus, da Drehspäne, die sich vor ihrer Drehbank aufgehäuft hatten, an blanke, unter Spannung stehende Teile gerieten. Im einen Fall konnte ein langer Aluminiumspan durch die Trennfuge einer Holzkiste, die zum Überdecken eines Schaltschützes diente, an eine Anschlussklemme gelangen. Im andern Fall schlüpfte ein Span in die Polleiter-Kontaktbüchse einer Steckdose ohne Schutzdeckel. Da die Drehbänke nicht geerdet waren — im einen Fall fehlte die Motorerdung, im andern handelte es sich um eine Tischdrehbank ohne aufgebauten Motor — gerieten die Maschinen über die Späne unter Spannung.

Ein Spengler wurde elektrisiert, als er zwei Rohre einer Wasserleitung auftrennte. Es zeigte sich, dass in der 220/380-V-Zuleitung zu einer Fabrik der Nulleiter fehlte. Der Ausgleichstrom der in der Fabrik installierten 220-V-Apparate und Lampen floss daher vom Nulleiter der Verteilungen über einen «genullten» Pumpenmotor zur Wasserleitung und gelangte über deren Rohre zum Transformator-Nullpunkt zurück. Beim Unterbruch der Wasserleitung entstand nun an den beiden Rohrenden eine Spannungsdifferenz, weil der Ausgleichstrom den schlechter leitenden Weg über das Erdreich zum Transformator nahm.

Diese wenigen Beispiele veranschaulichen den grossen Wert einer gründlichen Installationskontrolle. Wir möchten die Installationskontrolleure deshalb auch an dieser Stelle ermuntern, ihre nicht immer leichte Aufgabe stets ernst zu nehmen. Ihr Einsatz lohnt sich, dient er doch der Sicherheit ihrer Mitmenschen.

### *Krananlagen*

Erstmals seit mehreren Jahren sind keine Todesopfer durch Unfälle an Krananlagen zu beklagen. Allerdings entgingen einige Verunfallte nur deshalb einem tragischen Schicksal, weil sie durch aufmerk-

same Beobachter, die die Kranzuleitungen ausschalteten, rechtzeitig vom Stromdurchgang befreit wurden. Die Ursachen der Unfälle an Kranen sind zum Teil immer wieder die gleichen. Wir beschränken uns deshalb auf die Beschreibung des folgenden typischen Vorfalles:

Ein Schlosser war genötigt, eine Leiter gegen eine Kran-Kontakteleitung zu stellen, um eine Gebäudereparatur vornehmen zu können. Vorgängig schaltete er die Kranzuleitung aus und hängte eine Tafel mit der auffälligen Aufschrift «Nicht einschalten» an den Kranschalter. Während seiner Arbeit musste er sich für kurze Zeit entfernen. Als er zurückkehrte, und wie er es schon vorher getan hatte, zwei Kontaktdrähte erfasste, wurde er elektrisiert. Nach einigen bangen Sekunden sank er bewusstlos zusammen. Dabei riss er sich jedoch glücklicherweise durch das eigene Körpergewicht von den Drähten los. Ein Magaziner hatte kurzerhand die Warnungstafel entfernt und den Kranschalter eingelegt. Nach den Gründen seines verantwortungslosen Handelns befragt, erklärte er, am Morgen bei geöffnetem Kranschalter mitgeholfen zu haben, Gegenstände über die Kranbahn hinweg in ein oberes Stockwerk zu ziehen. Da diese Arbeit beendet war, glaubte er am Nachmittag, es sei vergessen worden, die Tafel zu entfernen und einzuschalten. Dies holte er dann nach, ohne sich zu vergewissern, ob nicht jemand anders an der Anlage beschäftigt sei.

Bei Arbeiten an Krananlagen ist es unerlässlich, genügende Sicherheitsmassnahmen gegen Eingriffe unberufener Dritter vorzunehmen. Ausser dem Anhängen von Warnungstafeln kommen in Betracht: Entfernen der dem Kranschalter vor- oder im Schalter selbst eingebauten Sicherungs-Schmelzeinsätze (die Schmelzeinsätze sollen aber nicht beim Schalter abgelegt, sondern mitgenommen werden), Abschliessen der ausgeschalteten Schalter mit Vorhangschlössern oder dgl., Kurzschliessen und Erden der Kontaktleitungen usw.

### *Schweissapparate*

Der einzige Unfall an einem Schweissapparat betraf einen Schlosserlehrling, der sich unbedacht der Schweisszündspannung (Wechselspannung) von etwa 85 V aussetzte. Obwohl die relativ geringe Spannung nur einige Augenblicke eingewirkt hatte, war der Verunfallte während etwa 10 min bewusstlos.

### *Hochfrequenzanlagen*

In einer Schreinerei berührte ein Hilfsarbeiter mit den Händen die beiden Elektroden einer im Betrieb befindlichen Hochfrequenz-Verleimmaschine. Er zog sich dadurch Oberflächenverbrennungen an beiden Händen zu. Dieser Unfall wäre vermieden worden, wenn die Maschine einen Berührungsschutz besessen hätte.

### *Transportable Motoren*

An transportablen Motoren und ihren Zuleitungen haben sich, wie aus Tabelle IV ersichtlich ist, 43 Unfälle ereignet. Es handelt sich vorwiegend um Arbeiter, die beim Gebrauch von Elektrohandwerkzeugen, wie Handbohrmaschinen, Handschleifma-

schinen, Handsägen usw. elektrisiert worden sind. Diese Geräte bergen aus verschiedenen Gründen besondere Unfallgefahren in sich. Es sei nur an die gedrungene Form der Maschinen, die meistens einen Kollektormotor enthalten, erinnert. Isolationsdefekte zufolge von Kohlestaubablagerungen, Verschmutzungen, Einwirkung von Feuchtigkeit, Überlastungen usw. sind deshalb leichter möglich, als bei anderen Apparaten. Dazu kommt der Umstand, dass die Elektrowerkzeuge, die nur in den seltensten Fällen Isoliergehäuse besitzen, im Betrieb fest umfasst werden. Trotzdem gibt es leider immer wieder Arbeiter, auch Fachleute, die — meist aus Bequemlichkeit — auf die Schutzmassnahmen gegen Berührungsspannungen, wie Erden oder Verwenden von Schutztransformatoren, verzichten. Die Auswirkungen dieser Nachlässigkeit sind, wie der folgende Vorfall zeigt, nicht unbedeutend:

Ein Schlosser verwendete bei Erneuerungsarbeiten in einem Restaurant eine elektrische Hand schleifmaschine, die er über eine Verlängerungsschnur ohne Erdungsader an eine 220-V-Steckdose anschloss. Unvermittelt wurde er elektrisiert und zu Boden geworfen. Er fiel so unglücklich gegen ein Eisenstück, dass er sich mehrere Rippen brach.

Ein Elektromonteur trägt die Verantwortung für einen Unfall, der einem Arbeitskollegen in einem Neubau zugestossen ist. Zum Anschluss von Elektrohandwerkzeugen erstellte er behelfsmässig eine aus verschiedenen Leiterresten zusammengeflickte, zweidrähtige Leitung. Das eine Leitungsende wurde mit einem Stecker, das andere mit einer Kupplungssteckdose mit Erdkontakt versehen. Er schloss nun diese Leitungskombination an die im Keller vorhandene 220-V-Steckdose an, ermittelte den Nulleiter und verband in der Kupplungssteckdose am andern Leitungsende den Nulleiter mit dem Erdkontakt. Als nun einige Zeit später ein Arbeitskollege die gleiche behelfsmässige, zweidrähtige Leitung in einem anderen Hause zur Speisung einer Handbohrmaschine verwendete, wurde er beim Erfassen der Maschine elektrisiert. Glücklicherweise war jemand anwesend, der die Maschine sofort von der Leitung trennen konnte. In einem Hause befand sich nämlich die Polleiterkontaktebüchse der speisenden Steckdose auf der linken, im andern Haus auf der rechten Seite, so dass im einen Fall das Gehäuse der Handbohrmaschine «genullt», im andern jedoch mit dem spannungsführenden Polleiter verbunden war. Um solche verhängnisvolle Fehlschaltungen zu vermeiden, schreibt § 21 der Hausinstallationsvorschriften des SEV (HV) vor, dass Nullungsverbindungen nur in den festen Steckdosen erfolgen dürfen und bewegliche Leitungen immer eine besondere, nicht stromführende Erdungsader besitzen müssen.

#### *Tragbare Lampen*

Schadhafte, von Laien unsachgemäß zusammengebastelte oder in unzweckmässiger Weise verwendete Lampen bildeten die Ursache von 5 tödlichen Unfällen. Einen Metzgereiausläufer fand man tot in einem Keller neben einer beschädigten Schnurlampe ohne Schutzkorb. Vermutlich liess er die

transportable Beleuchtungseinrichtung fallen und berührte dann in der Dunkelheit unter Spannung stehende Teile der zerbrochenen Glühlampe. — Ein Hilfsarbeiter wurde bei der Reinigung einer Jauchegrube getötet, weil er eine mit einem Isolierdefekt behaftete metallene Lampenfassung verwendete.

Das 8jährige Söhnchen eines Mechanikers ereilte der Tod in der Bastelwerkstatt seines Vaters. In den Händen hielt der Knabe eine vom Vater gebastelte Schnurlampe, an deren Fassung sich der Berührungsschutzring gelöst hatte. Das unter 220 V stehende Fassungsgewinde stand offen zu Tage.

Ein Bahnarbeiter, der in der Freizeit Verwandten beim Erlesen von Kartoffeln half, wollte an einer vorschriftsgemässen Handlampe eine Glühlampe auswechseln. Obschon er auf feuchtem Naturboden stand, unterliess er es, die Leitungsschnur der Lampe aus der Steckdose zu ziehen. Als er den Schutzkorb und die ausgebrannte Glühlampe entfernt hatte, geriet er mit einem Daumen in die entblösste Fassung, wobei er sich der tödlich wirkenden Spannung von 220 V über seinen Körper aussetzte.

Eine Frau büsst ihr Leben ein, als sie mit Hilfe einer kleinen, metallenen Stehlampe ein unter den Schreibtisch gefallenes Aktenstück suchen wollte. Sie hielt die brennende Lampe in der einen Hand und berührte vermutlich beim Bücken mit dem Gesicht eine zweite, auf dem Tisch stehende Metall-Stehlampe. Beide Lampen — es handelt sich um alte Modelle mit brüchigen Leitungsschnüren — wiesen einen Isolationsdefekt auf. Der metallene Lampenkörper stand bei der einen mit dem Polleiter, bei der andern mit dem Nulleiter in Verbindung. Die Verunfallte setzte sich somit zwischen zwei Körperteilen 220 V aus.

Diese Beispiele sollten genügen, um jedermann vor dem Gebrauch selbstgebastelter Leuchten, sowie vor Manipulationen an elektrischen Apparaten jeder Art zu warnen. Gerade der zuletzt beschriebene Vorfall zeigt, wie wichtig es ist, auch in Wohnzimmern mit isolierendem Fussboden verwendete Geräte von Zeit zu Zeit durch einen Elektrofachmann kontrollieren zu lassen. Es lohnt sich, jeden Schaden, auch den kleinsten, unverzüglich zu beheben.

#### *Transportable Wärmeapparate*

Von den 18 Unfällen an transportablen Wärmeapparaten verdienen besonders die beiden folgenden beachtet zu werden:

Als ein Schreiner den an eine 220-V-Steckdose angeschlossenen Leimkocher erfasste, wurde er heftig elektrisiert. Ein Nebenarbeiter konnte zwar die Anschlußschnur rasch aus der Steckdose ziehen, doch erlitt der Verunfallte gleichwohl eine Brandwunde an der linken Hand und musste der Arbeit während drei Wochen fernbleiben. Das Gehäuse des am Kocher befestigten Schalters war zerschlagen, weshalb unter Spannung stehende Teile zutage traten. Es ergab sich im weitern, dass man schon vor Wochen den beschädigten Schalter bemerkt hatte, es aber aus reiner Gleichgültigkeit unterliess, die Reparatur zu veranlassen. Leider handelt es sich

dabei nicht um einen Einzelfall. Schon oft konnten wir vernehmen, dass die offensichtlichsten Beschädigungen wochen-, ja monatelang geduldet und schliesslich übersehen worden waren. Ist es da verwunderlich, wenn Unfälle entstehen?

Bei der Benützung ihrer neuen Waschmaschine wurde eine Frau so stark elektrisiert, dass sich schwere Herz- und Nervenstörungen einstellten, die eine wochenlange ärztliche Behandlung notwendig machten. Ein nur oberflächlich geschulter, mit den Netzverhältnissen nicht vertrauter Vertreter hatte ohne Bewilligung des Werkes die Waschmaschine angeschlossen und dabei den Erdleiter der Hausinstallationen als stromführenden Nulleiter für den 220-V-Motor verwendet. Da in jener Liegenschaft die sog. Schutzschaltung angewendet wurde, löste der Schutzschalter bereits bei der Probe-Inbetriebnahme der Waschmaschine aus. Daraufhin überbrückte der Vertreter den Schutzschalter kurzerhand, beachtete jedoch nicht, dass nun an der Maschine beträchtliche Berührungsspannungen auftraten. Das energieliefernde Elektrizitätswerk hatte anschliessend Dutzende solcher Maschinenanschlüsse abzuändern, die vom gleichen Vertreter vorschriftswidrig erstellt worden waren!

#### *Übrige Hausinstallationen*

Jedes Jahr werden dem Starkstrominspektorat auch zahlreiche Unfälle an andern Hausinstallationsteilen gemeldet, die meist auf Unachtsamkeit, Irrtümer und Fehlschlüsse von Monteuren, aber auch auf Anlagenbeschädigungen oder unerlaubte Eingriffe von Nichtfachleuten zurückzuführen sind. Eine Ausnahme macht ein tödlich verlaufener Kinderunfall: Ein 2 Jahre altes Kind versuchte die mit einem normalen zweipoligen Stecker versehene Anschlussleitung des Radioapparates in die 220-V-Wandsteckdose einzuführen. Dabei berührte es mit einem Finger den erst teilweise in der Pol-

leiterkontaktebüchse sitzenden, aber bereits unter Spannung stehenden Steckerstift. Da es auf leitendem Holzzementboden stand, führte dieser Umstand zum tödlich wirkenden Stromdurchgang durch seinen Körper.

#### *Unfälle unter besonderen Umständen*

Von Interesse ist zum Schluss ein indirekter elektrischer Unfall, der wohl bis heute einzigartig ist, sich aber leicht unter etwas anderen Umständen wiederholen könnte: Als ein Elektromonteur den in einem vollständig geschlossenen Blechschränk eingebauten, durch Gestängeantrieb von aussen zu betätigenden 10 000-V-Trenner öffnete, flog ihm die Schranktür auf den Kopf. In einer Primärwicklung des leerlaufenden 150-kVA-Transformators, der mit dem Trenner abgeschaltet wurde, bestand unbemerkt ein Windungsschluss. Beim Unterbruch des Fehlerstromes entstand am Trenner ein Lichtbogen, der sich zu einem Kurzschluss-Flammbogen auswirkte. Obschon der vorgesetzte Ölschalter die Kurzschlussstelle rasch abschaltete, dehnte sich die im Schrank eingeschlossene Luft durch die Flammbogenhitze dermassen aus, dass die verriegelte Schranktür aufgestossen wurde.

Mit der Veröffentlichung der verschiedensten Unfallhergänge verfolgen wir vor allem den Zweck, die Fachwelt auf die Gefahren der Elektrizität hinzuweisen, damit sie durch entsprechendes Verhalten und zweckdienliche Massnahmen helfe, weiteres Unheil zu vermeiden. Den Nichtfachleuten möge dieser Bericht zeigen, dass die elektrischen Einrichtungen ihrer Wohnungen und Arbeitsstätten kaum gefährlich sind, jedoch gefährlich werden können, wenn sie sich in schlechtem Zustand befinden oder von Unberufenen installiert und verändert werden.

## Das automatische Telephon im Dienste der schweizerischen Elektrizitätsversorgung

Von Th. Streiff, Bern

621.395.34 : 621.311.2(494)

Nach einem kurzen Rückblick auf die Zeit der ersten automatischen Telefonverbindungen werden Ausführungsbeispiele einer EW-Telephonanlage und von Kraftwerk-Telephonnetzgruppen beschrieben. Den Abschluss bildet eine Darstellung des schweizerischen EW-Telephon-Fernnetzes.

Après un bref historique des liaisons téléphoniques automatiques, l'auteur décrit à titre d'exemples une installation téléphonique d'entreprise électrique et une installation de groupe de réseaux d'usines électriques. Il termine son exposé par une description du réseau téléphonique suisse entre entreprises électriques.

### I. Einleitung

Die Vorteile der automatischen Telephonie wurden von den Kraftwerkbesitzern schon frühzeitig erkannt, und die ersten Anlagen sind schon vor mehr als 30 Jahren bei ihnen eingerichtet worden. Anfänglich dienten diese Automaten nur für den internen Kraftwerkverkehr. Später wurden verschiedene Telephonautomaten der zusammenhängenden Kraftwerke über Kabelleitungen mit der sog. Wechselstromwahl zusammengeschaltet. Der in den letzten Jahren nötig gewordene Energieaustausch zwischen den verschiedenen Netzen erforderte nun eine umfassendere Planung der gesam-

ten schweizerischen EW-Telephonie. Ein wesentlicher Teil dieser neuen Fernwahlzusammenschaltungen konnte mit dem Bau der grössten schweizerischen Energie-Verteilstation Mettlen bei Luzern im Jahr 1954 dem Betrieb übergeben werden.

Die gleichzeitige Verwendung der EW-Telephonautomaten für den Kraftwerk- und Amtsverkehr bringt eine wesentliche Vereinheitlichung und eine bessere Ausnutzung der Apparaturen und Leitungen mit sich. Diese kombinierten Anlagen werden von der Schweizerischen Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung im Abonnement überlassen und von ihrem Personal unterhalten. Durch Zu-