

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 38 (1947)

Heft: 17

Artikel: Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1946

Autor: Sibler, F.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1061435>

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>

SCHWEIZERISCHER ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

BULLETIN

REDAKTION:

Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Zürich 8, Seefeldstrasse 301

ADMINISTRATION:

Zürich, Stauffacherquai 36 • Telephon 23 77 44
Postcheckkonto VIII 8481

Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet

38. Jahrgang

Nr. 17

Samstag, 23. August 1947

Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1946

Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat (F. Sibler)

614.825(494)

Wie alljährlich sind in diesem Bericht die während des Vorjahrs vorgekommenen Starkstromunfälle tabellarisch zusammengestellt und teilweise mit den Ergebnissen der letzten 10 Jahre verglichen. Im zweiten Teil folgen Beschreibungen besonders lehrreicher Unfälle und ihrer Umstände.

Chaque année l'Inspectorat des installations à courant fort publie les résultats de sa statistique sur les accidents dus au courant fort pendant l'année précédente, en les comparant avec ceux des périodes antérieures. La seconde partie du rapport relate les accidents dont l'étude est particulièrement intéressante, ainsi que leurs causes.

1. Statistik

Wenn im Winter 1946/47 der Verbrauch elektrischer Energie für alle Kreise stark eingeschränkt werden musste, so war sich der unvoreingenommene Benutzer bewusst, dass dies nicht nur durch einen aussergewöhnlich niederschlagsarmen Herbst und Winter bedingt war, sondern auch mit einem stark gesteigerten Energiebedarf infolge der Entwicklung der Elektrizitätsanwendungen während des letzten Weltkrieges zusammenhangt. Es ist daher nicht verwunderlich, wenn die Zahl der elektrischen Unfälle sich seit Jahren auf einer steigenden Linie bewegt und im Jahre 1946 weiter zugenommen hat. Immerhin dürfen wir mit Befriedigung feststellen, dass sich die Zunahme auf die leichten Unfälle beschränkt, während die Zahl der tödlichen Unfälle (36) das Mittel der letzten sechs Jahre (33) nur leicht übersteigt, und kleiner ist, als die vom Jahr 1945 (38). Eindrücklich zeigte Fig. 1 im Berichte über die Starkstromunfälle des Jahres 1945¹⁾ den Verlauf der Starkstromunfälle seit 1911; sie gab die erfreuliche Tatsache zu erkennen, dass trotz der gewaltigen Zunahme der Elektrizitätsanwendungen wenigstens die tödlichen Unfälle in diesen vielen Jahren nicht angestiegen sind, sondern stets auf ungefähr gleicher Höhe blieben.

Bevor wir näher auf die Starkstromunfälle und auf die Besprechung der einzelnen Tabellen eingehen, sei erwähnt, dass unser Bericht wiederum die Unfälle des elektrischen Bahnbetriebes unberücksichtigt lässt. Nach den Angaben des eidgenössischen Amtes für Verkehr hatten die elektrischen Bahnen die in Tabelle I aufgeführten Starkstromunfälle zu verzeichnen. Im Jahre 1946 haben sich also gegenüber 1945 die Todesfälle an Bahnanlagen fast verdoppelt, die Verletzungen dagegen auf die Hälfte vermindert.

Zahl der Starkstromunfälle beim Bahnbetrieb

Tabelle I

	Verletzt		Tot		Total	
	1945	1946	1945	1946	1945	1946
Bahnbedienstete	11	11	3	1	14	12
Reisende und Drittpersonen	23	—	6	2	8	25
Total	34	17	5	9	39	26

In elektrischen Anlagen, die der allgemeinen Energieversorgung dienen und der Kontrolle des Starkstrominspektors, sowie der Werke unterstellt sind, verzeichnet die Statistik des Jahres 1946 266 Unfälle, von denen 275 Personen betroffen worden sind. Dabei sind 34 geringfügige Vorkommnisse ohne nennenswerte Folgen, von denen wir ebenfalls Kenntnis erhielten, nicht mitgezählt. Wie bereits erwähnt, erlitten 36 Personen den Tod. Von den 239 verletzten Personen haben sich 61 nicht durch den Stromdurchgang, sondern durch die Wirkung von Kurzschlussflammbogen Verbrennungen und Augenblendungen zugezogen.

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

Tabelle II

Jahr	Eigentliches Betriebspersonal der Werke		Anderes Personal der Werke und Monteure von Installationsfirmen		Dritt-personen		Total		
	ver-letzt	tot	verletzt	tot	ver-letzt	tot	ver-letzt	tot	Total
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
1938	8	1	48	6	51	16	107	23	130
1937	8	2	46	8	38	13	92	23	115
Mittel 1937-46	8	1	61	8	68	20	137	29	166

¹⁾ Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 13, S. 343...351.

Aus Tabelle II ist ersichtlich, dass die Unfälle des Monteurpersonals und der Drittpersonen das Mittel der letzten 10 Jahre erheblich übersteigen, und dass vor allem die Unfälle von Drittpersonen stark zugenommen haben. Beim Monteurpersonal machen sich besonders die zahlreichen Flammbothenunfälle bemerkbar, wobei im allgemeinen aber nur verhältnismässig geringfügige Unfallfolgen eintreten.

Tabelle III gibt, wie üblich, eine Unterteilung der Starkstromunfälle seit 1937 nach Niederspannung und Hochspannung als Ursache. Die tödlichen Unfälle erreichten in beiden Kategorien wieder die ungefähr gleiche Höhe wie im Vorjahr, und übersteigen damit das zehnjährige Mittel, haben aber wenigstens nicht zugenommen. Die Zunahme er-

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
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
1938	77	14	30	9	107	23	130
1937	68	18	24	5	92	23	115
Mittel							
1937-46	110	18	27	11	137	29	166

streckt sich sozusagen ausschliesslich auf die leichteren Niederspannungsunfälle. Für Einzelheiten verweisen wir auf Tabelle V, sowie auf den zweiten Teil dieser Veröffentlichung, wo die besonders bemerkenswerten Unfälle näher beschrieben sind.

Die Zusammenstellung Tabelle IV bezieht sich nur auf die Niederspannungsunfälle der beiden letzten Jahre, die wir nach drei verschiedenen Gesichts-

Zahl der im Jahre 1946 vorgekommenen Niederspannungs- unfälle, unterteilt nach der Unfallursache

(Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Jahr 1945)

Tabelle IV

Unfallursachen	Berufspersonal d. Elektr.-Werke		Drittpersonen		Total		
	ver-letzt	tot	ver-letzt	tot	ver-letzt	tot	Total
Betriebsmässig unter Spannung stehende Anlagen- und Apparateile	77 (58)	4 (6)	23 (19)	6 (5)	100 (77)	10 (11)	110 (88)
Vorschriftswidrige Anlageteile und Apparate; Schaltfehler Dritter	6 (11)	1 (—)	32 (35)	9 (8)	38 (46)	10 (8)	48 (54)
Isolationsdefekte und ungenügend geschützte, unter Spannung stehende Anlageteile .	8 (8)	— (—)	58 (50)	5 (6)	66 (58)	5 (6)	71 (64)
Total	91 (77)	5 (6)	113 (104)	20 (19)	204 (181)	25 (25)	229 (206)

punkten unterscheiden. Für die tödlichen Unfälle wiederholt sich ungefähr das gleiche Bild, wie im Jahre 1945; bei den Verletzungen haben sich hauptsächlich jene des Berufspersonals an unter Spannung stehenden Anlageteilen vermehrt, und zwar von 58 auf 77. Diese Zunahme dürfte zum Teil mit dem aussergewöhnlichen Beschäftigungsgrad der Installationsmonteure in Zusammenhang stehen.

Ein besonders eindrucksvolles Bild über die Anlageteile und Apparate, die zu den Unfällen des Jahres 1946 Anlass gegeben haben, sowie über die in Betracht fallenden Spannungen vermittelt Tabelle V. Die Niederspannungsunfälle wurden nach der Höhe der wirksamen Spannung eingeteilt, d.h., es wurden die Sternspannung, wenn es sich um den Stromübergang von einem Polleiter gegen Erde, und die verkettete Spannung eines Netzes berücksichtigt, wenn es sich um die Berührung von zwei Polleitern, oder um einen Kurzschluss zwischen zwei solchen, handelte. Als besondere Tatsache fü-

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

Tabelle V

Anlageteil	Zur Wirkung gekommene Spannung								Total		
	bis 250 V		251...1000 V		1001...5000 V		5001...10000 V				
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	Total
Generatorenstationen und grosse Unterwerke . . .	1	1	4	—	—	—	1	1	8	1	14
Leitungen	10	4	5	2	3	—	5	2	5	2	28
Transformatorstationen .	2	—	8	—	2	2	2	1	4	1	18
Versuchsräume	5	—	5	—	3	—	1	—	—	—	14
Provisorische Anlagen und Bauinstallationen . . .	13	4	5	—	—	—	—	—	—	18	4
Industrielle und gewerbliche Betriebe	23	—	39	3	—	—	1	1	—	63	4
Transportable Motoren .	35	2	1	—	—	—	—	—	—	36	2
Tragbare Lampen . . .	11	2	—	—	—	—	—	—	11	2	13
Festmontierte Leuchten .	8	—	—	—	—	—	—	—	8	—	8
Medizinische Apparate .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Transp. Wärmeapparate .	9	4	—	—	—	—	—	—	9	4	13
Uebrige Hausinstallationen	11	3	9	—	—	—	—	—	20	3	23
Total	128	20	76	5	8	2	9	5	18	4	239
		148		81		10		14		22	
										275	

gen wir bei, dass drei Todesfälle durch eine Spannung von nur 125 V verursacht wurden. In 15 Fällen betrug die wirksame Spannung 220 V aus 220/380-V-Normalspannungsnetzen; in 7 Fällen war sie noch höher (290...500 V). Der grosse Beitrag, den die 220/380-V-Normspannungsnetze geliefert haben, darf nicht verwundern, wenn man in Betracht zieht, welchen bedeutenden Umfang (über 70 % der Verteilnetze) sie heute in der schweizerischen Energieversorgung einnehmen.

Zahl der Unfälle, unterteilt nach den Berufsarten der Verunfallten Tabelle VI

Tabelle VI

Berufsarten	ver- letzt	tot	total
Ingenieure und Techniker	8	1	9
Maschinisten und Anlage- wärter	6	1	7
Monteure u. Hilfsmonteure in elektrischen Betrieben u. Installationsgeschäften	84	6	90
Andere Arbeiter von elekt- rischen Unternehmungen	21	3	24
Fabrikpersonal	79	4	83
Bauarbeiter	20	6	26
Torf-, Kohlengruben- und Meliorationsarbeiter . .	4	—	4
Landwirte, landwirtschaftl. Arbeiter und Gärtner . .	3	6	9
Feuerwehrleute und Mili- tärpersonen	1	—	1
Hausfrauen	3	1	4
Hausangestellte	4	3	7
Kinder	5	3	8
Sonstige Drittpersonen . .	1	2	3
Total	239	36	275

Tabelle VI lässt ausführlicher als Tabelle II erkennen, wie sich die Unfälle des Jahres 1946 auf die einzelnen Berufskategorien verteilen. Gegenüber dem Vorjahr ist die Zahl der tödlich verunfallten Elektromontoure und -hilfsmontoure von 13 auf 6 zurückgegangen. Anderseits haben aber 6 Bauarbeiter durch elektrische Anlagen ihr Leben verloren, während im Jahre 1945 in dieser Berufsgruppe kein tödlicher Unfall zu verzeichnen war. Einzelheiten sind auch hierüber den folgenden Beschreibungen verschiedener Unfälle zu entnehmen.

Damit kommen wir zur letzten Tabelle (VII), die über die Dauer der Arbeitsunfähigkeit bei jenen Unfällen, die lediglich Verletzungen zur Folge hatten, Auskunft gibt. Die Gesamtzahl der ausgefallenen Arbeitstage ist weiter gestiegen, und zwar wesentlich stärker als die Zahl der Unfälle. Die mittlere Heildauer betrug rund 41 Tage, d. h., ungefähr gleich viel wie in den früheren Jahren; lediglich 1945 hatte dieses Mittel nur 32 Tage betragen. Ein Hochspannungsunfall hatte eine schwere berufliche Beeinträchtigung zur Folge, indem die erlittenen Verbrennungen eine Amputation der rechten Hand nötig machten. In der Rubrik «0 Tage» von Tabelle VII sind verschiedene Kinder mitberücksichtigt, bei denen nicht von einer Arbeitsunfähigkeit gesprochen werden kann, wo aber doch die Starkstrom-Verletzungen längere ärztliche Behandlung erforderten.

2. Bemerkenswerte Unfälle und ihre Umstände

Nach diesen statistischen Erörterungen beschreiben wir im folgenden die wichtigsten Unfälle und ihre Umstände. Diese Beschreibungen sollen noch eindringlicher als die nackten Zahlentabellen zeigen, wie Nachlässigkeit und vermeidbare Fehler zu bedauerlichen Unfällen geführt haben; sie sollen gleichzeitig als Lehre für das Verhalten gegenüber elektrischen Anlagen dienen. Die Ueberschriften der einzelnen Abschnitte entsprechen dabei, wie in den letzten Jahren, der Unterteilung nach Art der Anlageteile in Tabelle V.

Kraft- und Unterwerke

Die Unfälle in Kraft- und Unterwerken haben den gleichen Umfang beibehalten, wie im Jahre 1945; immerhin beträgt die Zahl der tödlich verunfallten Personen nur drei, gegenüber vier im Vorjahr. Von diesen Todesfällen haben sich zwei in den Hochspannungsverteilanlagen eines Kraftwerkes und eines Unterwerkes ereignet.

Ein Anlagewärter erlitt den sofortigen Tod, als er die Daten eines Hochspannungsapparates im Betrieb ablesen wollte und dabei die mit der 8-kV-Leitung verbundene, isoliert montierte Antriebswelle einer Spannungsreguliervorrichtung ergriff. In ei-

Zahl der bei Unfällen ohne tödlichen Ausgang verletzten Personen, geordnet nach der Dauer der Arbeitsunfähigkeit und nach der Zugehörigkeit zu den elektrischen Unternehmungen

Tabelle VII

nem andern Werk entfernte ein Hilfsarbeiter in einer 50-kV-Schaltanlage eine Schutzbarriere und versuchte eine auf Isolatoren über den Boden geführte Hochspannungsleitung zu überspringen, um auf kürzerem Wege an seinen Arbeitsplatz zu gelangen. Es trat aber ein Hochspannungsüberschlag auf seine Füsse ein, der zu starken Verbrennungen und nach zwei Tagen zum Tode führte.

Der dritte Todesfall wurde durch die blanken Kran-Kontakteleitung in einem Kraftwerk verursacht. Hier liess es sich nicht abklären, was der verunfallte Monteur auf dem neu installierten Kran nach Abschluss seiner Arbeit noch tun wollte, und wieso er dazu kam, einen blanken Polleiter der 380-V-Drehstromleitung zu erfassen.

Betrachten wir die vorgekommenen Hochspannungs-Verletzungen, so ist festzustellen, dass verschiedene Verunfälle stark vom Glück begünstigt waren; so ein Hilfsmaschinist, der in einem Unterwerk eine 8-kV-Schaltzelle zu reinigen hatte, dabei aus reiner Unachtsamkeit über die Trennwand hinausgriff und den im Betrieb stehenden blanken Abgang eines 20-kV-Kabelendverschlusses berührte, aber nur verhältnismässig leichte Verbrennungen erlitt. In anderen Fällen waren versehentlich die Arbeitsstellen nicht allseitig spannungslos gemacht worden. Solche Versehenen kommen besonders bei Schaltern vor, indem das Personal nicht beachtet, dass auch ihre Zuleitungen von den Sammelschienen her abgetrennt werden müssen, bevor es mit den Arbeiten beginnen darf. Die Folgen dieser Unachtsamkeit in 50-, 44- und 20-kV-Anlagen waren schwere Körperverletzungen. Das ungenügende Abtrennen der Arbeitsstellen lässt sich, wie wir das immer wieder betonen, nur vermeiden, wenn man die Schaltmanöver ganz zuverlässig ausführt und dann nachkontrolliert und sich überdies durch Erden und Kurzschliessen oder mit einwandfreien Spannungsprüfern über den spannungslosen Zustand der Arbeitsstellen vergewissert.

Hochspannungsleitungen

verursachten 4 Todesfälle und 13 Verletzungen; ein Freileitungsmonteur wird als Folge davon dauernd nur noch stark beschränkt arbeitsfähig sein. Er schaltete versehentlich in der Transformatorenstation einer kleinen Gemeinde eine Niederspannungsfreileitung an Stelle der 3,6-kV-Abgangsleitung, an der er arbeiten sollte, aus. Als der Mann hierauf auf einer Stange zwei Drähte der ungeerdeten Hochspannungsleitung ergriff, erlitt er durch den bis zur Ausschaltung einige Zeit dauernden Stromdurchgang schwere Verbrennungen an beiden Händen und an den Beinen. Es muss in diesem Zusammenhang erneut auf die Tatsache hingewiesen werden, dass sich leider ein Teil des Monteurpersonals bei Freileitungsarbeiten leichtsinnig über die Bestimmungen von Ziff. 7 in Art. 8 der bundesrätlichen Starkstromverordnung hinwegsetzt, und es nicht über sich bringt, zu seinem eigenen Schutz die Arbeitsstellen zu erden und kurzzuschliessen. Ein weiterer Monteur musste diese Fahrlässigkeit mit Verletzungen büßen, deren Heilung mehrere Monate

beanspruchte; bei weniger übersichtlichen Verhältnissen als im bereits geschilderten Fall hatte er einen falschen Freileitungsschalter geöffnet und gelangte dann bei Arbeitsbeginn an die unter Spannung gebliebenen, nicht geerdeten 8-kV-Drähte.

Der schwerste Unfall ereignete sich an einer 8-kV-Freileitung bei der Verankerung eines provisorischen Bauaufzuges. Mit den Ankerseilen eines Hilfsmastes hatte man mehrfach eine Hochspannungsleitung in verhältnismässig geringem Abstand unterkreuzt. Als nun beim Versetzen des Hilfsmastes seine Verankerung an einer Stelle gelockert wurde, geriet ein Ankerseil, das den untersten Hochspannungsdrähten in etwa 80 cm Abstand unterkreuzte, in Schwingungen und schlug an die Hochspannungsleitung. Die an den verschiedenen Verankerungen tätigen fünf Hilfsarbeiter setzten sich dadurch einem erheblichen Stromdurchgang aus, da Ankerseil und Hochspannungsdrähten leicht zusammenschweißten und erst beim weitern Lockern des Mastes sich wieder trennten. Zwei der Arbeiter konnten nicht mehr zum Leben zurückgerufen werden; bei den andern drei war für die Heilung der erlittenen schweren Verbrennungen eine längere Spitalbehandlung nötig. Dieser Vorfall ist um so bedauerlicher, als es sehr leicht möglich gewesen wäre, die gefahrbringende Hochspannungsleitung ohne Nachteil auszuschalten. Alle Beteiligten setzten sich aber ohne ernstliche Bedenken über die doch leicht erkennbare Gefahr hinweg.

Ein ähnlicher Vorfall mit einem Seilzug für den Mistaufzug an einer Halde kostete einem Landwirt das Leben; sein Mitarbeiter wurde gleichzeitig schwer verletzt. Das eiserne Zugeil unterkreuzte hier eine 50-kV-Leitung und geriet beim Anziehen des Pferdes so stark in Schwingung, dass es kurzzeitig einen Hochspannungsdrähten berührte.

Mehr Glück hatten in einem ähnlichen Fall eine Frau und ein elfjähriger Schüler, die sich an den Brems- und Bedienungshebeln einer Seilwinde hielten, als das Zugseil zwei Drähte der darüber hinweglaufenden 16-kV-Leitung berührte und dabei zum Glück einen Kurzschluss verursachte. Beide Personen erlitten nur verhältnismässig leichte Verletzungen. Ebenso glimpflich erging es zwei Monteuren einer Unternehmung, als sie die Drähte einer neuen Telephonleitung unter einer 15-kV-Leitung durchzogen und dabei eine gegenseitige Berührung herbeiführten, weil sie sich nicht an den erhaltenen Auftrag des Gruppenleiters hielten, sondern den Telephondraht leichtsinnig in die Höhe zogen, um über einen Baum hinwegzukommen.

Ein Kind von 5 Jahren erlitt den Tod, als es neben einem Gittermast spielte und auf diesem ein Isolatordurchschlag eintrat. Da die 15-kV-Leitung einen Hochspannungskessel speiste, floss über die Defektstelle ein grosser Erdschlussstrom, der an der Erd-elektrode eine Spannungsdifferenz bis zu 5 kV hervorrief. Der den Fuss des Gittermastes berührende Knabe wurde durch den mehr als 30 Minuten dauernden Stromdurchgang und durch die Hitze, die aus dem stellenweise kochenden Boden austrat, vollständig verkohlt.

Tabelle V zeigt, dass in
Transformatorenstationen

vier Todesfälle durch Hochspannung verursacht wurden. Bei den verletzten 18 Personen handelt es sich in zwei Dritteln der Fälle um Flammbogenverletzungen durch Kurzschlüsse, und zwar in zwei Hochspannungs- und zehn Niederspannungsanlagen. Ein Kurzschluss entstand z. B. an zwei Orten durch unvorsichtiges Reinigen mit metallhaltigen Putzfäden in der Nähe von Hochspannungsanlageteilen.

In Transformatorenstationen wirken sich Niederspannungskurzschlüsse besonders verhängnisvoll aus, weil bedeutende Kurzschlussleistungen erforderlich sind, um ein Ausschalten der Anlage zu bewirken. Entsprechend gross sind dann auch die Flammbogenwirkungen und die resultierenden Verletzungen.

Von den vier Todesfällen sind zwei der eigenen Unvorsichtigkeit, die beiden andern aber Fehlern und Unterlassungen von Mitarbeitern zuzuschreiben. So im Fall eines Hilfsarbeiters, der beim Einbau von eisernen Stütztraversen im Hochspannungsanlageteil einer Station unter Spannung gebliebene blanke 4,5-kV-Leitungen berührte. Sein die Arbeit leitender Vorgesetzter hatte sich von den Schaltmanipulationen ablenken lassen und vergessen, die Leitungen neben der Arbeitsstelle abzutrennen. Ein kurzer Blick hätte indessen genügt, um die unvollständige Abschaltung zu erkennen. Ausserdem würde auch das versuchsweise Erden und Kurzschließen der ausgeschalteten Hochspannungsteile einen wirksamen Schutz gewährt haben. Hätte der Arbeitsleiter sich trotz der einfachen Verhältnisse zur Erdung entschlossen, so würde er wahrscheinlich vorher den Anlagezustand kontrolliert haben, um nicht einen Kurzschluss zu riskieren, und hätte dann sicherlich den Fehler bemerkt.

Etwas anders geartet ist die Unfallursache beim Tod eines weitern Hilfsarbeiters, der eine ausgeschaltete Niederspannungsverteilungsleitung zu reinigen hatte, vom verantwortlichen Fabrikelektriker aber nicht auf die in mehr als 3 m Höhe verlaufende und unter Spannung gebliebene 13-kV-Speiseleitung aufmerksam gemacht wurde. Während einer kurzen Abwesenheit des Monteurs stieg der Hilfsarbeiter bis in die Nähe der blanken Hochspannungsleitung hinauf und holte sich durch Hochspannungsübertritt den plötzlichen Tod. Auf ähnliche Weise büssten zwei Fachleute bei Kontroll- und Reinigungsarbeiten in der Nähe von Hochspannungsteilen mit 5 bzw. 6 kV ihr Leben ein. Besser erging es vier andern Männern (Betriebsingenieur, Zählerkontrolleur, Betriebselektriker und Maler), die sich auf ähnliche Weise in Hochspannungsanlagen dem Stromdurchgang aussetzten, jedoch nur Brandwunden, wenn auch teilweise sehr bedeutende, erlitten.

An

Niederspannungsleitungen

verunfallten 6 Personen tödlich und 15 Personen wurden verletzt. Leider lassen auch diese Vorkommnisse teilweise ein schuldhaftes Verhalten der Verunfallten selbst und von Drittpersonen erkennen.

Folgende zwei Fälle mögen dies illustrieren: Ein Monteur lässt einen 18jährigen Elektrikerlehrling die Hauseinführungsdrähte unter Spannung mit der ankommenden Freileitung verbinden, wobei sich die Anschlussdrähte in 8 m Höhe über Boden befinden und die verwendete Leiter nur 7 m lang ist. Der Lehrling gurtet sich nicht an (ein Befestigungsgurt stand ihm überhaupt nicht zur Verfügung) und muss seinen Halt auf der Leiterspitze unfehlbar verlieren, als er zufällig zwei Drähte berührt und mit einer wirksamen Spannung von nur 125 V elektrisiert wird. Der Sturz bewirkt seinen Tod.

Besser erging es einem 19jährigen Lehrling, der unter ähnlichen Umständen von einer 6 m hohen Leiter stürzte, aber lediglich mit leichten Verbrennungen seine Waghalsigkeit zu büßen hatte.

In die gleiche Kategorie von Gefahrenmissachtung gehört es, wenn ein Monteur einen Hilfsschlüssel beauftragt, die Sicherungen eines Arbeitsstranges zu entfernen, ohne daran zu denken, dass diese Sicherungen einige Zeit vorher durch Ueberbrückung ausser Betrieb gesetzt worden waren, was der Beauftragte nicht zu erkennen vermochte. Warum der Gruppenführer nicht selbst das Ausschalten besorgte oder das in diesem Fall leicht mögliche und einfachere Oeffnen des Freileitungsschalters in der Hochspannungszuleitung anordnete, lässt sich auch hier nur durch eine gewisse Gleichgültigkeit erklären. Diese Gleichgültigkeit zerstörte jäh die Laufbahn eines jungen Hilfsmonteurs und brachte ihm den frühen Tod, als er sich an der vermeintlich ausgeschalteten Leitung zu schaffen machte; die wirksame Spannung betrug 380 V.

In einer kleinen Gemeinde büsst ein 40jähriger Monteur auf einem Dachständer sein Leben sogar bei einer Spannung von nur 125 V ein, und zwar ohne das Hinzutreten von äusseren Verletzungen.

Besser erging es fünf Monteuren, die ebenfalls mit nur mangelhafter Vorbereitung Netzzanschlüsse im Betriebszustand ausführten und sich durch ungeschickte Bewegungen dem Stromdurchgang aussetzten. Erwähnenswert ist dabei besonders folgender Fall, weil er von neuem zeigt, wie wichtig es ist, während des Arbeitens an Freileitungen unter Spannung die Hauptsicherungen der angeschlossenen Liegenschaften herauszuschrauben, um Rückspannungen zu vermeiden. Ein Monteur erlitt an beiden Händen erhebliche Brandwunden, als er den vom Hause her kommenden Nulleiter mit einer unisolierten Zange erfasste, während er den Strangnulleiter umfasst hielt. Zwischen beiden Händen setzte er sich 220 V aus, denn der vom Hause kommende Nulleiter war über die Hausinstallation von einem Polleiter her unter Spannung gelangt.

Zwei weitere Todesfälle wurden durch Hausanschlussleitungen bei Bauarbeiten verursacht. Im einen Fall hatte man nur zwei Drähte der 220/380-V-Zuleitung mangelhaft mit Emballage umhüllt, die beiden andern aber überhaupt unverkleidet gelassen. Ein Malerlehrling, der auf dem Gerüste arbeitete, hat (nach den Brandwunden zu schliessen) offenbar einen Polleiter umfasst und einen andern berührt. Als man den Vorfall entdeckte, lag der

Lehrling bereits tot auf dem Gerüstboden. Im andern Fall wollte ein Bauarbeiter vor dem Wegräumen des Gerüstes die Schutzlatten an den Anschlussdrähten selbst entfernen. Auch er büsst seine Unvorsichtigkeit mit dem Leben, als er zwei Polleiter berührte und sich zwischen beiden Händen einer Spannung von 250 V aussetzte.

Eine Dienstmagd verlor ihr Leben, weil sie im Garten den herabgefallenen Polleiterdraht einer 220/380-V-Freileitung erfasste. Der Drahtdurchmesser dieser älteren Leitung betrug nur 3 mm und die Bruchfläche (Befestigungsstelle am Isolator) zeigte einen seit längerer Zeit vorhanden gewesenen Riss von etwa 0,8 mm Tiefe.

Versuchsräume

führten zu 14 leichteren Unfällen, wobei auch ein Unfall, bei dem eine Spannung von etwa 3 kV im Spiele stand, verhältnismässig glimpflich abließ. Die meisten Vorkommnisse ereigneten sich im übrigen an Einrichtungen für die Prüfung von Motoren und anderen elektrischen Apparaten, indem unter Spannung stehende Anschlussklemmen, Prüfelektroden und dergleichen aus Unachtsamkeit erfasst wurden. Fünf Unfälle sind auf Flammbogenwirkungen bei Kurzschlüssen in Versuchseinrichtungen zurückzuführen.

Provisorische Installationen auf Baustellen, in Torfanlagen und dergleichen

gaben Anlass zu vier Todesfällen und verursachten Verletzungen von insgesamt 18 Personen. Leider muss immer wieder festgestellt werden, dass weder der Ausführung noch dem Unterhalt dieser «fliegenden» Anlagen genügende Aufmerksamkeit geschenkt wird, obwohl gerade hier erhöhte Vorsicht am Platze wäre, weil das beschäftigte Personal keine Fachkenntnisse besitzt, und weil meistens in bezug auf den Standort ungünstige Verhältnisse vorliegen.

Durch mangelhafte Erdung der provisorischen Motoreninstallationen entstanden 2 Todesfälle und sechs Verletzungen. Ein Baumaschinist erlitt den Tod an einem 380-V-Pumpenmotor, weil ein Mechaniker der Bauunternehmung diesen selbst angeschlossen und dabei den Erdleiter mit einem Polleiter verwechselt hatte. Aus einem ähnlichen Grund zog sich ein Torfarbeiter eine Verletzung zu, als er eine Torfmaschine berührte, deren Zuleitungsstecker (ein ungeeignetes, nicht genormtes Modell) falsch in die Steckdose eingesteckt worden war, so dass der Erdstift eine Polleiterkontaktebüchse berührte und die Torfmaschine unter 220 V Spannung gegen Erde setzte.

Mehrere Unfälle sind Unterbrüchen der Erdleitungen zuzuschreiben, darunter auch der Tod eines 34jährigen Hilfsarbeiters an einem Baukran, der durch einen Isolationsdefekt unter 220 V Spannung gelangt war. In anderen Fällen erwies sich der Übergangswiderstand der Erdelektroden als zu gross, z. B. an einem Bauplatzmotor, wo der Widerstand der Sternpunktterde mit 6Ω , jener der Motorerde aber mit 11Ω ermittelt wurde, so dass bei einem

Isolationsdefekt unmöglich die vorgeschalteten Sicherungen durchschmelzen konnten, am 380-V-Motor aber eine Berührungsspannung von etwa 140 V auftrat.

Besondere Sorgfalt erheischen auf Baustellen und dergleichen nicht nur die Motoren-, sondern auch die Beleuchtungsinstallationen. Diese Tatsache hätte ein Karussellbesitzer besser beachten sollen, als er vom nassen Erdboden aus die Glühlampe einer mangelhaften Metallfassung einschrauben wollte; unter der Einwirkung einer Spannung von 220 V verlor er offenbar sofort das Bewusstsein und wurde erst später tot aufgefunden. Auch in einem Stollenbau mussten nach einem Unfall, der verhältnismässig glimpflich abließ, die für die Beleuchtung bei 220 V verwendeten Metallfassungen beanstandet werden.

Unter die Gruppe «Provisorische Installationen» haben wir auch die *Anschlussgeräte* (Freileitung-Einhängevorrichtungen) für Dreschmaschinen und für landwirtschaftliche Motoren eingereiht. Während des Krieges sind bekanntlich sehr viele fahrbare Motorenanlagen vom Oel- oder Benzinbetrieb auf elektrischen Antrieb umgebaut worden. Diese Umbauten entsprachen einer kriegsbedingten Notwendigkeit. Woher sollte man aber plötzlich die zahlreich erforderlichen Steckdosen für den Anschluss der vorwiegend grossleistigen Antriebsmotoren nehmen? Mangel an Material und Fachpersonal boten ein unüberwindliches Hindernis für die Neuinstallation der fehlenden Steckdosen. Daher erfuhren in den Kriegsjahren die Freileitunganschlussgeräte eine starke Verbreitung und lassen sich auch heute noch in vielen Niederspannungsverteilnetzen nicht wegdenken. Nun zeigen aber gerade die Unfälle des Jahres 1946, dass das Starkstrominspektorat gut daran tat, schon im Jahre 1941 besondere Richtlinien für den Gebrauch von Einhängevorrichtungen zu erlassen²⁾. Auch letztes Jahr suchte es durch eine Veröffentlichung unter dem Titel «Anschluss ambulanter Motorenanlagen» den Werkorganen erneut die besondern Verhältnisse und Anforderungen in Erinnerung zu rufen³⁾. Um so bedauerlicher ist es, dass sich in der folgenden Dreschperiode drei Unfälle an Motorenanlagen, die mit Einhängegeräten direkt an die Niederspannungsverteilnetze angeschlossen wurden, ereignet haben. Ein Dreschmaschinist bezahlte das Nichtbefolgen der erhaltenen Instruktion mit seinem Leben; bei der Demontage entfernte er nämlich nicht zuerst die Klemmkontakte von den Freileitungsdrähten, sondern machte sich am Gerät selbst zu schaffen, berührte dabei einen blanken Polleiterkontakt des oberen Kabelendverschlusses und wurde unter der Wirkung der Spannung von 220 V gegen Erde getötet.

Besser erging es einem zweiten Maschinisten (von Beruf Dachdeckermeister), der eine Polleiterklemme bereits eingehängt hatte und dann von einer zweiten Klemme her Spannung auf seinen geerdeten Körper erhielt, weil die Anschlußsicherungen nicht ent-

²⁾ Bull. SEV Bd. 32(1941), Nr. 9, S. 214.

³⁾ Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 12, S. 338...339.

fernt waren und sich die Spannung des angeschlossenen Polleiters (220 V gegen Erde) durch die Zählerspulen hindurch auf alle übrigen Leiter übertrug. Ein Mädchen wurde am Stacheldraht eines Wiesenzaunes bei etwa 100 V Spannung festgehalten und erlitt eine Schockwirkung. Dieser Stacheldraht stand unter Spannung, weil man für die Erdung einer fahrbaren Dreschmaschine lediglich ein etwa 40 cm langes Eisenrohr in den Boden gesteckt hatte, das jede Schutzwirkung zum vornehmerein durch seinen grossen Uebergangswiderstand ausschloss. Bei einem zufälligen Erdschluss übertrug sich das an der Elektrode auftretende Potential auf den angrenzenden Stacheldraht.

Industrielle und gewerbliche Betriebe

weisen weitaus am meisten Niederspannungsunfälle auf. Das ist wohl kaum verwunderlich, wenn man in Betracht zieht, welchen Umfang die industriellen Anwendungen der Elektrizität heute besitzen. Von den 63 Verletzungen — im Jahre 1945 waren es noch 42 — haben 24 ihren Ursprung in Kurzschlüssen beim Arbeiten an Verteilanlagen, Motoreninstalationen u. dgl. Der Fehler ist fast immer der gleiche: Nichtausschalten der Zuleitungen zu den Arbeitsstellen, entweder, weil die Betriebsverhältnisse ein Ausschalten erschweren, oder aber auch mindestens so oft aus lauter Bequemlichkeit. Besonders gross werden die Kurzschlussflammbogen, wenn Kastenschalter u. dgl. entgegen den Erläuterungen zu § 109 der HV ohne geeignete Vorsicherungen direkt hinter viel zu stark dimensionierten Hauptsicherungen in die Leitung eingebaut sind.

Verhältnismässig zahlreich waren die Unfälle an Krananlagen; das Besteigen der Kranbahn für Reparaturen, Schmieren und Revisionen, ohne die Kontaktleitung auszuschalten, war im allgemeinen die primäre Ursache, die zu den Elektrisierungen führte. Dies war in einem Metallwerk für einen Hilfsarbeiter verhängnisvoll, der einige Zeit dem Stromdurchgang zwischen Kopf und Schulter mit 290 V ausgesetzt war, was einen Gehirnschaden mit anschliessendem Abszess zur Folge hatte, der nach Wochen zum Tode führte.

Wenn wir nun noch die Ursachen von drei tödlichen Unfällen kurz schildern, so deshalb, weil auch bei zahlreichen leichten Unfällen gleichartige Umstände vorlagen. Ein Fabrikelektriker setzte sich einem tödlich wirkenden Stromdurchgang aus, als er im 500-V-Kastenschalter für einen Schreinermotor eine Störung beheben wollte, ohne die Zuleitung spannunglos zu machen. Getötet wurden ferner in einer Radio-Sendestation ein Techniker und in einer Gastrocknungsanlage ein Hilfsarbeiter, weil sie sich unvorsichtig in den Bereich von spannungsführenden Anlageteilen begaben.

Sehr bedeutend ist der Anteil der

transportablen Motoren

an den vorgekommenen Unfällen, wenn es sich auch glücklicherweise in der Mehrzahl um leichtere Vor- kommisse handelt und die tödlichen Unfälle sich auf zwei beschränken. Ein 20jähriger Schmiedlehr-

ling erlitt den Tod bei nur 125 V gegen Erde, als er eine Handbohrmaschine mit unbekanntem Isolationsdefekt auf offenem Felde benützen wollte, ohne sie zu erden. Ein 16jähriger Gärtnerlehrling erlitt das gleiche Schicksal beim Anschließen einer kleinen Wasserpumpe an eine Fassungssteckdose, die in die Deckenlampe eines kleinen Ziegenstalles eingeschraubt war. Es scheint, dass er den Polleiterstift des Steckers vom gut leitenden Boden aus berührt und sich so einer Spannung von 220 V ausgesetzt hat.

Die Ursachen der übrigen Unfälle lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen: Fehlen der Erdung beim Anschließen von Handbohrmaschinen u. dgl. an gewöhnliche zweipolige Licht- oder Fassungssteckdosen; Verwenden von zweiadrigem Verlängerungskabeln; Lösen der Erdungsklemmen in Steckern ohne Zugentlastung der Anschlusskontakte und Berühren des Erdleiterendes mit einer Polleiterklemme u. dgl. Die grosse Zahl dieser Vorkommnisse zeigt deutlich, wie wichtig es ist, sowohl dem Unterhalt, als auch dem richtigen Anschluss von Elektrohandwerkzeugen volle Aufmerksamkeit zu schenken, und sie in industriellen Betrieben periodisch revidieren zu lassen. Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf ein besonderes Aufklärungszirkular über Elektrohandwerkzeuge, das das Starkstrominspektorat im Sommer 1947 in deutscher, französischer und italienischer Sprache herausgegeben hat ⁴⁾.

Tragbare Lampen

machen sich immer wieder verhängnisvoll bemerkbar. Indessen waren die schweren Unfälle weniger zahlreich als im Vorjahr; immerhin verloren zwei junge Burschen ihr Leben an ungeeigneten tragbaren Beleuchtungskörpern. Der eine war ein Schlosserlehrling, der in der Waschküche mit durchnässten Schuhen an einer Handlampe aus Isoliermaterial, aber mit niederem Fassungsring, die Glühlampe ausschrauben wollte und sich beim Berühren des spannungsführenden Lampensockels einer Spannung von 220 V aussetzte. Beim zweiten Fall handelte es sich um einen Schüler von 11 Jahren, der im Kartoffelkeller an einer Schnurlampe mit alter, offener Metallfassung ohne Fassungsring getötet wurde. Als man den Verunfallten fand, hielt er immer noch den Lampensockel krampfhaft umfasst. Durch mangelhafte Metallfassungen, die entgegen den einschlägigen Bestimmungen von § 91 der HV als tragbare Beleuchtungskörper verwendet wurden, erlitten ausserdem 5 Personen Brandwunden und Schockwirkungen mit nervösen Störungen. Vier Arbeiter verunfallten an den beschädigten Schnurleitungen von tragbaren Beleuchtungseinrichtungen; im einen Fall waren die sofort einsetzenden Wiederbelebungsversuche nach etwa 45 Minuten erfolgreich.

⁴⁾ Das Starkstrominspektorat verfügt auch heute noch über einen gewissen Vorrat an diesen Flugblättern, die geeignet sein dürften, insbesondere den Kontrollorganen bei Beanstandungen von mangelhaften Elektrohandwerkzeugen, wertvolle Aufklärungsdienste gegenüber den Abonnenten zu leisten. Vgl. Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 9, S. 267.

Auf Grund aller dieser Erfahrungen müssen wir den verantwortlichen Kontrollorganen der Elektrizitätsversorgungen immer wieder einschärfen, vor allem den beweglichen Beleuchtungskörpern, nicht weniger aber auch den Elektrohandwerkzeugen und ähnlichen über Steckkontakte angeschlossenen Apparaten grösste Aufmerksamkeit zu schenken.

An

festmontierten Leuchten

wurden dem Starkstrominspektorat insgesamt 8 Körperverletzungen gemeldet, die glücklicherweise leichterer Natur waren. Neben niederen Fassungsringen — etwas, das man heute in den Hausinstallationen gar nicht mehr vorfinden sollte — sind es vor allem Isolationsdefekte in Metallfassungen und Rohrpendeln über nicht isolierten Standorten. Bei der Wahl der Beleuchtungskörper wird man noch mehr darauf Rücksicht zu nehmen haben, dass der isolierte Standort eines Holzbodens durch geerdete Maschinen, Wasserleitungsrohre u. dgl. unterbrochen sein kann, und dass daher auch an solchen Orten Isolierfassungen den Metallfassungen vorzuziehen sind, um die Beleuchtungseinrichtungen unfallsicherer zu gestalten.

Transportable Wärmeapparate

In 220/380-V.-Verteilnetzen sind leider vier Personen an mangelhaften elektrischen Wärmeapparaten tödlich verunfallt. Zu diesen Opfern gehört eine Haustochter, die mit einem elektrischen Strahler ein Zentralheizungsrohr aufzuwärmen versuchte. Es wurde ihr zum Verhängnis, dass sie den einen unbekannten Isolationsdefekt aufweisenden Strahler mit der einen Hand und das Zentralheizungsrohr mit der andern Hand ergriff. Ein ähnlicher Vorgang führte zum Tod eines zweijährigen Knaben beim Erfassen eines elektrischen Strahlers und eines Zentralheizungskörpers; der Fehler lag darin, dass von einem Familienangehörigen ohne richtige Fachkenntnisse die Erdleitungsader der Dreileiterschnur einfach an einen Stift des zweipoligen Steckers angeschlossen worden war.

Ein weiterer Todesfall beweist die Gefährlichkeit der Schutzspiralen an den einpoligen Kontaktstöpseln älterer Ausführung. Wo diese Einzelstöpsel sich nicht durch den genormten Apparatestekkontakt ersetzen lassen, sollen wenigstens die Schutzspiralen hinter den Porzellanhülsen entfernt und durch Bougierohre oder Ledermanschetten ersetzt werden. Vermeidbar wäre aber auch der vierte schwere Unfall gewesen, der in einem Coiffeusesalon ein Fräulein bei der Haarbehandlung tötete. Die Kundin sass unter einer bei 220 V gespeisten Trocknungshaube und setzte sich, ohne dass es jemand bemerkte, dem verhängnisvollen Stromdurchgang aus, als sie gleichzeitig eine Wasserleitung berührte. Die Einführungsstelle der Anschlußschnur in die Me-

tallhaube war nicht durch eine Isoliertülle geschützt und daher die Isolation des Polleiters an dieser Stelle durchgescheuert worden. Wohl wies die Zuleitung eine besondere Erdungsader auf; diese war aber unbenutzt im zweipoligen Stecker abgeschnitten. Dabei befand sich in der Behandlungskabine nicht nur eine gewöhnliche zweipolare Steckdose, sondern unmittelbar darunter auch eine solche mit Erdkontakt.

In

Hausinstallationen

verzeichnet unsere Statistik für das Jahr 1946 weitere 3 Todesfälle und 20 Verletzungen. Der eine Todesfall blieb bis heute unabgeklärt, weil offenbar vor der Untersuchung die Verhältnisse geändert worden waren. Die Verletzungen betreffen hauptsächlich Installations- und Aufzugsmontiere, die bei Störungsbehebungen und Revisionen sich entweder einem direkten Stromdurchgang aussetzten oder Kurzschlüsse verursachten. Hervorheben möchten wir den Unfall eines 5jährigen Knaben, der eine elektrische Eisenbahn besaß, die über einen Kleintransformator gespeist wurde. Unbemerkt ging nun aber der Knabe hin und steckte aus blosser Spielsucht die Bananenstecker der Schienenzuleitung direkt in die Kontaktbüchsen der 30 cm über dem Holzboden angebrachten 220-V.-Steckdose. Als er das mit den Drähten verbundene Schienenstück umklammerte, zog er sich bedeutende Verbrennungen zu.

Zum Schluss seien noch die *elektrischen Weidezäune* erwähnt, die immer mehr an Bedeutung und an Ausdehnung zunehmen. Leider ereigneten sich an solchen Einrichtungen zwei tödliche Unfälle und zwei Verletzungen. Dabei betonen wir aber ausdrücklich, dass kein Vorfall auf Weidezäune zurückzuführen ist, deren elektrische Einrichtungen den einschlägigen Vorschriften und Anforderungen entsprachen. Dagegen verloren zwei Landwirte ihr Leben an Zäunen, die direkt mit einem Polleiter des Verteilnetzes (220 und 250 V gegen Erde) verbunden worden waren. Auch die beiden Verletzungen ereigneten sich an Weidezäunen, die, obwohl dies nach der neuen Fassung von § 93 der HV ausdrücklich untersagt ist, mit Apparaten aufgeladen wurden, die gleichzeitig mit dem Starkstromnetz in leitender Verbindung standen. Durch Apparatendefekte übertrug sich nicht nur die Netzspannung, sondern auch die Frequenz auf die Drahtzäune und bewirkte beim Erfassen Krampfwirkungen.

Mögen diese Schilderungen dazu beitragen, dass der aufmerksame Leser, sei er Monteur, Betriebsleiter oder Laie, wiederum zu vermehrter Vorsicht angeregt wird und daran denkt, dass auch in elektrischen Anlagen die Forderung auf Sicherheit für Personen an erster Stelle steht.