

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 36 (1945)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1944  
**Autor:** Sibler, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060234>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

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

# BULLETIN

**REDAKTION:**

Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
Zürich 8, Seefeldstrasse 301

**ADMINISTRATION:**

Zürich, Stauffacherquai 36 ♦ Telephone 25 17 42  
Postcheck-Konto VIII 8481

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

XXXVI. Jahrgang

N° 14

Mittwoch, 11. Juli 1945

## Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1944

Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat (F. Siblinger)

614.825

Die im Jahre 1944 vorgekommenen Starkstromunfälle werden tabellarisch zusammengestellt und mit den Ergebnissen früherer Jahre verglichen. Im zweiten Teil folgen, wie in den früheren Berichten, Beschreibungen besonders lehrreicher Unfälle und ihrer Umstände.

Les accidents survenus en 1944 dans les installations à courant fort sont groupés dans des tableaux et comparés avec les statistiques des années précédentes. Une seconde partie relate comme dans les rapports précédents, les accidents dont l'étude est particulièrement instructive, ainsi que leurs circonstances.

### I. Statistik

Es ist für den Bearbeiter der Starkstromunfälle keine leichte Aufgabe, alljährlich über die einzelnen Vorkommnisse zu berichten, zeigt es sich doch, dass immer wieder gleiche Fehler und Unterlassungen, die sich bei einiger Vorsicht hätten vermeiden lassen, zu Unfällen schwerer und leichter Natur führen. Und doch muss es das Starkstrominspektorat als eine wichtige Aufgabe betrachten, durch diese Schilderungen stets von neuem auf die Gefahren aufmerksam zu machen, denen Fachleute und Laien im Beruf oder beim Gebrauch elektrischer Apparate in den Werkstätten und Haushaltungen ausgesetzt sind. Ueberblickt man nun die Ergebnisse des Jahres 1944, so ergibt sich immerhin die erfreuliche Tatsache, dass nach dem beständigen Anstieg der Unfallereignisse, der insbesondere das Jahr 1943 ausgezeichnet hatte, wieder ein bescheidener Rückgang zu verzeichnen ist. Die Zahl der tödlichen Unfälle übersteigt das Mittel der letzten 10 Jahre nur um ein geringes, obwohl in diesen 10 Jahren die elektrischen Anwendungen ganz bedeutend zugenommen haben.

Im Jahre 1944 ereigneten sich 175 Unfälle, von denen 182 Personen betroffen wurden. In diesen Zahlen sind allerdings 19 Bagatellunfälle nicht mitgezählt, die ebenfalls zu unserer Kenntnis gelangten, die aber keine nennenswerten Folgen hatten. Diese Bagatellunfälle werden bei unsern weiteren Ausführungen nicht berücksichtigt, ebenso wenig, wie die Unfälle beim Bahnbetrieb. Wir ergänzen unsere Unfallstatistik in dieser Hinsicht lediglich dadurch, dass wir in Tabelle I die Zahl der Elek-

Zahl der Starkstromunfälle beim Bahnbetrieb

Tabelle I.

	Verletzt		Tot		Total	
	1943	1944	1943	1944	1943	1944
Bahnbedienstete . . . . .	10	9	3	4	13	13
Reisende und Drittpersonen	5	10	4	4	9	14
Total	15	19	7	8	22	27

trizitätsunfälle beim Bahnbetrieb für die Jahre 1943 und 1944 nach den Angaben des Eidg. Amtes für Verkehr bekanntgeben.

Unsere weiteren Tabellen und Schilderungen beziehen sich nur auf die Unfälle an elektrischen Anlagen, die der Kontrolle des Starkstrominspektorates und der Werke unterstellt sind.

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

Jahr	Eigentliches Betriebspersonal der Werke		Anderes Personal der Werke und Monteurs von Installationsfirmen		Drittpersonen		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	Total
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
1936	5	—	25	8	27	6	57	14	71
1935	6	1	24	3	33	17	63	21	84
Mittel 1935-44	7	1	46	7	51	18	104	26	130

Tabelle II unterteilt die Unfälle nach der beruflichen Tätigkeit der Verunfallten. Ihre Zahlen beweisen, dass beim Betriebspersonal der Kraft- und Unterwerke, sowie beim Monteurpersonal keine starken Abweichungen gegenüber früheren Unfallzahlen zu verzeichnen sind. Beim Monteurpersonal hat sich allerdings die während zwei Jahren eingetretene Verminderung der tödlichen Unfälle nicht wiederholt, sondern ihre Zahl übersteigt wiederum geringfügig das Mittel der letzten 10 Jahre, ohne damit allerdings eine Zunahme aufzuweisen, die zum Aufsehen mahnen würde. Glücklicherweise hat sich sodann das Jahr 1944 vor allem für Drittpersonen günstiger erwiesen, als 1943, das fast die doppelte Zahl Todesfälle von Drittpersonen gegen-

über dem 10jährigen Mittel der Jahre 1934—1943 aufgewiesen hatte.

Zahl der durch Nieder- und Hochspannung verunfallten Personen. Tabelle III.

Jahr	Niederspannung		Hochspannung		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	Total
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
1936	46	7	11	7	57	14	71
1935	49	17	14	4	63	21	84
Mittel 1935-44	81	16	23	10	104	26	130

Wie aus Tabelle III hervorgeht, wirkt sich die geringere Zahl der tödlichen Unfälle sowohl bei den Unfällen aus, die durch Hochspannung verursacht wurden, als auch bei jenen, die sich in Niederspannungsanlagen ereignet haben. Die schweren Niederspannungsunfälle waren früher erheblich zahlreicher als die Hochspannungsunfälle. In den letzten Jahren haben sich die Todesfälle in beiden Kategorien einander erheblich genähert, und zwar deshalb, weil seit 1941 die tödlichen Hochspannungsunfälle zugenommen haben. Im Berichtsjahr sind zwei Drittel dieser Todesfälle durch Hochspannungsleitungen verursacht worden. Nähere Ausführungen hierüber enthält der spätere Abschnitt «Unfälle an Hochspannungsleitungen».

Seit einigen Jahren versuchen wir in einer besonderen Tabelle IV darüber Auskunft zu geben, welches, von drei verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet, die Ursachen der Niederspannungsunfälle sind. Die Ergebnisse für das Jahr 1944 sind dadurch bemerkenswert, dass die tödlichen Niederspannungsunfälle durch vorschriftswidrige Anlage-

Zahl der im Jahre 1944 vorgekommenen Niederspannungsunfälle, unterteilt nach der Unfallursache (Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Jahr 1943)

Tabelle IV.

Unfallursachen	Berufspersonal d. Elektr. Werke		Drittpersonen		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	Total
Betriebsmässig unter Spannung stehende Anlagen- und Apparatenteile . . . . .	50 (45)	4 (2)	16 (20)	2 (4)	66 (65)	6 (6)	72 (71)
Vorschriftswidrige Anlagenteile und Apparate; Schaltfehler Dritter . . . . .	6 (7)	— (—)	26 (31)	4 (10)	32 (38)	4 (10)	36 (48)
Isolationsdefekte und ungenügend geschützte, unter Spannung stehende Anlagenteile .	5 (3)	— (—)	30 (28)	5 (3)	35 (31)	5 (3)	40 (34)
<b>Total</b>	<b>61</b> (55)	<b>4</b> (2)	<b>72</b> (79)	<b>11</b> (17)	<b>133</b> (134)	<b>15</b> (19)	<b>148</b> (153)

teile und Apparate von 10 im Jahre 1943 auf 4 zurückgegangen sind. Dieser Rückgang ist auf die erhebliche Verminderung der sog. Handlampenunfälle zurückzuführen.

Die weitere Tabelle V zeigt, dass ein Drittel aller Todesfälle durch Niederspannungen bis zu 250 V verursacht worden sind, wobei die beim Unfall wirksame Spannung in Betracht gezogen ist. In unserer Zusammenstellung über die Starkstromunfälle des Jahres 1943 ist darauf hingewiesen worden, welchen Umfang die 220/380-V-Normalspannungsnetze nach den Ergebnissen der Statistik der Elektrizitätswerke der Schweiz auf Ende 1942 aufgewiesen haben, um damals schon die Tatsache zu begründen, warum weitaus die meisten Niederspannungsunfälle sich mit 220 V wirksamer Spannung ereignen. Wir wollen die damaligen Angaben nicht wiederholen, sondern als weitere Unterteilung der beiden ersten Spannungsbereiche von Tabelle V lediglich anführen, dass von den insgesamt 15 töd-

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

Tabelle V.

Anlagenteil	Zur Wirkung gekommene Spannung										Total		
	bis 250 V		251 bis 1000 V		1001 bis 5000 V		5001 bis 10000 V		über 10000 V		verletzt	tot	Total
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot			
Generatorenstationen und grosse Unterwerke . .	3	—	1	—	—	—	4	—	4	—	12	—	12
Leitungen . . . . .	8	2	7	2	—	—	1	2	3	6	19	12	31
Transformatorstationen .	2	—	5	—	1	3	3	1	—	—	11	4	15
Versuchsräume . . . . .	1	—	7	—	—	1	1	—	1	—	10	1	11
Provisorische Anlagen und Bauinstallationen . . . .	9	—	4	1	—	—	—	—	—	—	13	1	14
Industrielle und gewerbliche Betriebe . . . . .	12	—	20	2	—	—	2	—	—	—	34	2	36
Transportable Motoren . .	16	1	1	—	—	—	—	—	—	—	17	1	18
Tragbare Lampen . . . . .	11	3	—	—	—	—	—	—	—	—	11	3	14
Festmontierte Leuchten . .	9	2	—	—	—	—	—	—	—	—	9	2	11
Medizinische Apparate . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Uebrige Hausinstallationen	9	1	8	—	—	—	1	—	—	—	18	1	19
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>53</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>154</b>	<b>28</b>	<b>182</b>
	90		58		5		15		14		182		

lichen Niederspannungsunfällen 2 durch 145 V, 8 durch 220 V und 3 durch 380 V in 220/380-V-Netzen, sowie endlich zwei durch 290 V-Sternspannung von 500-V-Netzen hervorgerufen worden sind. Der grosse Anteil der Normalspannungsnetze ist bei ihrer heutigen Ausdehnung nicht verwunderlich. Dass aber auch eine Spannung von 145 V gefährlich sein kann, haben im abgelaufenen Jahr wiederum zwei Todesfälle bewiesen.

Der grösste Anteil an den Unfällen des Jahres 1944 entfällt, wie aus Tabelle VI hervorgeht, wiederum auf die Monteure und Hilfsmonteure, sowie auf die industriellen Arbeiter. Allerdings ist der Anteil des eigentlichen Fachpersonals weitaus grösser, denn 7 Berufsarbeiter haben ihr Leben

Zahl der Unfälle, unterteilt nach den Berufsarten der Verunfallten.

Tabelle VI.

Berufsarten	ver- letzt	tot	total
Ingenieure und Techniker	4	1	5
Maschinisten und Anlage- wärter . . . . .	5	—	5
Monteure u. Hilfsmonteure in elektrischen Betrieben u. Installationsgeschäften	56	7	63
Andere Arbeiter von elek- trischen Unternehmungen	15	2	17
Fabrikpersonal . . . . .	43	1	44
Bauarbeiter . . . . .	11	1	12
Torf-, Kohlengruben- und Meliurationsarbeiter . . .	7	2	9
Landwirte, landwirtschaftl. Arbeiter und Gärtner . .	4	4	8
Feuerwehrleute und Mili- tärpersonen . . . . .	1	1	2
Hausfrauen . . . . .	3	1	4
Hausangestellte . . . . .	3	4	7
Kinder . . . . .	1	3	4
Sonstige Drittpersonen . .	1	1	2
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>28</b>	<b>182</b>

an Starkstromanlagen eingebüsst, während es sich bei den Arbeitern von industriellen Betrieben fast ausschliesslich um leichtere Vorkommnisse — ganz bedeutend ist der Anteil der Flambogenunfälle — handelt. Rechnen wir allerdings zu den Fabrikarbeitern die im Baugewerbe, sowie auf den Torf-

und Kohlenausbeutungsstellen verunfallten Personen hinzu, so nähert sich die Zahl der tödlichen Unfälle sehr stark jener des Monteurpersonals von elektrischen Betrieben und Installationsgeschäften. Es ist dabei in Betracht zu ziehen, dass die besondern Verhältnisse auf den Bau- und Kohlen-, bzw. Torfausbeutungsstellen (nasse und gut leitende Standorte) die Unfallgefahren wesentlich erhöhen.

Eine letzte Tabelle VII gibt Auskunft über den Ausfall an Arbeitstagen von Personen, die durch Starkstromunfälle lediglich verletzt worden sind. Zwei Unfälle, die durch sehr schwere Hochspannungsverbrennungen oder Sturzverletzungen nach einigen Wochen zum Tode führten, sind hier nicht mitgezählt.

Der gesamte Arbeitsausfall von 137 Verunfallten, die während kürzerer oder längerer Zeit ihre Berufstätigkeit als Folge des Starkstromunfalles unterbrechen mussten, beläuft sich auf ungefähr 5300 Tage gegenüber 6010 Tagen von 135 Verunfallten im Jahre 1943. Die mittlere Heildauer beträgt 39 Tage und ist damit im Vergleich zu den beiden Vorjahren etwas gesunken. Das Jahr 1944 zeichnet sich auch dadurch aus, dass keine schweren Invaliditätsfälle zu verzeichnen sind, während das vorhergehende Jahr vier Fälle von totaler Invalidität gebracht hatte.

## II. Bemerkenswerte Unfälle und ihre Umstände

Wir lassen im Anschluss an die vorhergehenden statistischen Zusammenstellungen in diesem zweiten Abschnitt Beschreibungen von vorgekommenen Unfällen folgen und geben ihre nähern Umstände bekannt. Wir wollen damit dem Leser wiederum vor Augen führen, mit welchen Gefahren im Umgang mit Starkstromanlagen sowie beim Gebrauch von elektrischen Apparaten zu rechnen ist. Die Unfallstatistik beweist ja, wie nötig es ist, vor allem dem Fachpersonal die besondern Gefahren seines Berufes vor Augen zu führen, neigt es doch durch sein tägliches Verweilen inmitten dieser Gefahren nur allzu sehr dazu, abgestumpft und gleichgültig zu werden. In dieser Beschreibung folgen wir der Unterteilung nach Anlageteilen, die der Tabelle V zugrunde gelegt ist.

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

Tabelle VII.

Dauer der Arbeitsunfähigkeit	Eigentliches Betriebspersonal				Anderes Werkpersonal u. Installationsmonteure				Drittpersonen				Total			
	Anzahl Verletzter		Total der Unfalltage		Anzahl Verletzter		Total der Unfalltage		Anzahl Verletzter		Total der Unfalltage		Anzahl Verletzter		Total der Unfalltage	
	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H
0 Tage . . . . .	1	—	—	—	5	3	—	—	7	1	—	—	13	4	—	—
1 bis 15 Tage . .	—	1	—	8	19	1	175	5	30	1	270	7	49	3	445	20
16 bis 31 Tage .	1	1	15	25	24	—	520	—	13	2	275	45	38	3	810	70
1 bis 3 Monate .	1	1	145	72	9	2	380	130	13	3	555	178	23	6	1080	380
mehr als 3 Monate	—	1	—	ca. 300	2	2	300	240	8	2	1370	285	10	5	1670	825
Invaliditätsfälle .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>160</b>	<b>405</b>	<b>59</b>	<b>8</b>	<b>1375</b>	<b>375</b>	<b>71</b>	<b>9</b>	<b>2470</b>	<b>515</b>	<b>133</b>	<b>21</b>	<b>4005</b>	<b>1295</b>
	7		565		67		1750		80		2985		154		5300	

N = Niederspannungsunfälle.

H = Hochspannungsunfälle.

### *In Kraft- und Unterwerken*

hatten wir im Berichtsjahr keinen tödlichen Unfall zu verzeichnen; die Zahl der verletzten Personen ist ungefähr gleich gross wie im Vorjahr. Die überwiegende Zahl der Unfallereignisse hat ihre Ursache darin, dass das Personal glaubte, ohne besondere Schutzmassnahmen in der Nähe von spannungsführenden Anlageteilen arbeiten zu dürfen, unerwartet aber spannungsführende Teile mit dem Kopf, den Händen oder andern Körperteilen berührte. Es handelt sich in diesen Fällen um eine Gleichgültigkeit, die ebenso abgelehnt werden muss, wie jene von Maschinisten, die sich an Hochspannungsschaltanlagen zu schaffen machen, ohne sich richtig zu vergewissern, dass ihre Arbeitsstelle wirklich abgetrennt ist, und ohne sich gegen Irrtümer oder Schaltungen Dritter gemäss den einschlägigen Bestimmungen von Art. 9 der bundesrätlichen Starkstromverordnung durch Erden und Kurzschliessen der Anlage zu schützen. Gewiss dürfen in Kraft- und Unterwerken Hochspannungsanlagen nicht einfach blindlings kurzgeschlossen werden, denn die in solchen Energiezentren möglichen Kurzschlußleistungen können zu ganz gewaltigen Flambbogen und in Verbindung damit zu erheblichen Beschädigungen führen. Im Jahre 1944 sind dem Starkstrominspektorat allerdings nur vier, und zwar unerhebliche Flambbogenunfälle gemeldet worden.

### *Hochspannungsleitungen*

haben wiederum, wie im Vorjahr, zu den meisten schweren Starkstromunfällen geführt. Sämtliche Schadenereignisse erforderten Todesopfer; bei vier Ereignissen waren je ein Toter und ein Verletzter zu beklagen, in einem weiteren Fall zwei Todesopfer und ein Verletzter. — In einem Fall erkletterte ein 7jähriges Mädchen aus Spielerei einen Gittermast, berührte einen Draht der 16 000-V-Leitung und musste dann mit schweren Verbrennungen ins Spital überführt werden, wo es seinen Verletzungen bald erlag. — Ein Bauernknecht büsste sein Leben beim Baumspritzen ein, indem er sich auf das Dach eines nur 2 m hohen Wasserreservoirs begab, das unter einer 8000-V-Leitung neu erstellt worden war. Aus Unachtsamkeit berührte er mit der Spitze des Spritzapparates den untersten Leitungsdraht, der sich in 5,5 m Höhe über dem Reservoirdach befand. Der Eigentümer der Hochspannungsleitung war über den Bau des Reservoirs nicht orientiert worden.

Leider hat sich im Berichtsjahr das Unterkreuzen von Hochspannungsleitungen mit Transportseilen, Zugseilen von Pflügen, Telephondrähten (Militär) und mit dem Metalldraht eines Kinderdrachens besonders verhängnisvoll ausgewirkt. Die Statistik berichtet von fünf solchen Schadenereignissen, die sich alle mit einiger Vorsicht hätten vermeiden lassen, und es hätte sechs Personen das Leben erhalten werden können. *Für die Betriebsleitungen und das mit der Leitungskontrolle beauftragte Personal der Elektrizitätswerke besteht die strenge Pflicht, bei Kontrollen dem Vorhandensein oder Entstehen von Transportseilanlagen alle Aufmerk-*

*samkeit zu schenken.* Es sollte nicht vorkommen, dass bei einem Unfall geltend gemacht werden kann, das Transportseil bestehe schon mehrere Monate, ohne dass jemand reklamiert habe. Wo solche Zustände herrschen, muss ohne Zweifel auf eine ungenügende Leitungskontrolle geschlossen werden.

Als Abschluss dieser Unfallkategorie erwähnen wir noch, dass alle Unfälle an Hochspannungsleitungen Drittpersonen — einschliesslich zwei Telefonsoldaten — zugestossen sind; bei keinem einzigen war das eigentliche Fachpersonal beteiligt.

### *In Transformatorstationen*

sind fünf Verletzungen von Monteuren durch Flambbogenwirkungen bei Kurzschlüssen in den Niederspannungsverteilanlagen entstanden; die Kurzschlüsse waren auf unsachgemässes Ersetzen von Sicherungen und auf Unvorsichtigkeit bei Messarbeiten zurückzuführen. Wie das bei Flambbogenwirkungen die Regel ist, hatten diese Unfälle keine schweren Schädigungen zur Folge.

Leider sind aber auch vier Todesfälle in Hochspannungsanlageteilen von Transformatorstationen aufgetreten, und zwar bei Spannungen von 3000, 3600, 4000 und 8000 Volt. Alle vier Opfer erlitten beim Berühren von Hochspannungsteilen vermutlich durch Herzkammerflimmern den *sofortigen* Tod. In einem Fall wollte ein Landwirt, der schon seit vielen Jahren als Anlagewärter einer Dorfversorgung tätig war, eine Hochspannungssicherung auswechseln, vergass aber, den benachbarten Freileitungsschalter zu öffnen, bevor er die Stangenstation bestieg. Der Mann berührte mit der rechten Hand die 8000-V-Zuleitung zur Hochspannungssicherung und wurde vom Stromdurchgang getötet. — Die drei übrigen Todesfälle betreffen Hilfsarbeiter von Elektrizitätswerken und industriellen Unternehmungen, die bei Reinigungsarbeiten an ausgeschalteten Anlageteilen in einem unbewachten Augenblick auf Leitungen und Schalter übergingen, die im Betrieb standen. Diese Vorkommnisse zeigen, wie wichtig es ist — wir haben dies schon wiederholt betont —, Hilfskräfte, die nicht vollständig mit den Betriebsverhältnissen vertraut sind, besonders scharf zu überwachen und die Instruktionen über die auszuführenden Arbeiten sowie über die unter Spannung stehenden Anlagen in keinem Fall zu knapp zu fassen.

Von einer Beschreibung der übrigen Unfälle, die von weniger schweren Folgen begleitet waren, glauben wir absehen zu können, da ihre Ursachen im allgemeinen mit den bereits aufgezählten übereinstimmen.

Leider ist auch die Zahl der tödlichen Unfälle an

### *Niederspannungsleitungen*

etwas grösser als in den beiden Vorjahren. Drei Todesfälle entfallen auf Freileitungsmonteure, die sich an unter Spannung stehenden Freileitungen zu schaffen machten. Ein Monteur setzte sich dem tödlich wirkenden Stromdurchgang aus, als er einen Abzweig mit dem zu oberst auf der Stange befindlichen Netznullleiter verbinden wollte. Er scheint

mit seinem Werkzeug beim Eindrehen einer Schraube ausgeglitten zu sein und dann unwillkürlich einen Polleiter sowie den Strassenlampendraht berührt zu haben. Es ist dabei zu beachten, dass der Verunfallte kurz vorher nach der Mittagpause auf dem Velo zur Arbeitsstelle gefahren und stark in Schweiss geraten war. Die wirksame Spannung betrug 220 V. — Auf ähnliche Weise büssten zwei weitere Monteure an 220/380-V-Freileitungen ihr Leben ein. Bei diesen Verunfällen kamen allerdings noch mechanische Körperbeschädigungen hinzu, beim einen, weil er gerade seinen Befestigungsgurt gelöst hatte und deshalb von der Stange zu Boden stürzte, beim andern, weil sich sein Oberkörper nach der Elektrisierung im Gurt nach unten drehte und der Kopf dann gegen die Stange schlug. — Sieben weitere gleichartige Unfälle, von denen je einer sich bei 125 V und 500 V sowie fünf bei 220 V ereigneten, hatten weniger schwere Folgen; in zwei Fällen waren Stangenanker ohne Isolierkugel zum Verhängnis geworden. — In diesem Zusammenhang erwähnen wir auch den Unfall eines Landwirtes, der einen durch streitende Kühe losgerissenen Anker erfasste, ohne zu beachten, dass dieser im Stangenbild einen Polleiterdraht berührte. Die Anordnung dieses Ankers stand im Widerspruch mit den Bestimmungen von Art. 101 der bundesrätlichen Starkstromverordnung, da er keine isolierende Unterbrechung aufwies, obwohl er oberhalb der untersten Drähte abgespannt war.

Als weitere allgemeine Forderung aus den vorgekommenen Unfällen des Monteurpersonals ergibt sich die Notwendigkeit, insbesondere den Freileitungsarbeitern immer wieder die «Richtlinien des SEV für das Arbeiten an Niederspannungsverteilanlagen unter Spannung»<sup>1)</sup> in Erinnerung zu rufen und zu verlangen, dass sie strikte befolgt werden. — In einem Fall, wo ein Monteur eine Freileitungstange bestiegen hatte, bevor die vorgesehene Abschaltung als vollzogen gemeldet wurde, erwies es sich als rettende Massnahme, dass ein Kollege, der am Fuss der Stange stand, den Verunfallten mit einem Materialzugeil, das an seinem Gurt befestigt war, von zwei erfassten 125-V-Drähten wegriess konnte.

Ein Bauernknecht wurde durch die Wirkung einer Spannung von nur 145 V getötet, als er in der Dunkelheit nach einem Gewitter heimkehrte, auf dem Wege aber mit einem Leitungsdraht zusammensties, der durch einen umgewehten Baum heruntergerissen worden war. — Drei Bauarbeiter verunfallten verhältnismässig glimpflich, als sie von Baugerüsten aus Hausanschlussdrähte berührten, die nicht bzw. in einem Fall nur ungenügend verschalt worden waren.

An *Niederspannungskabel-Verteilanlagen* ereigneten sich nur drei Flammbogenunfälle durch Kurzschlüsse beim Arbeiten an spannungsführenden blanken Leitern.

Die Unfälle in

#### *Versuchsräumen*

von Maschinen- und Apparatefabriken weisen im

<sup>1)</sup> Publikation Nr. 146.

allgemeinen keinen schweren Verlauf auf. Schon im Jahre 1943 war von 14 Unfällen kein einziger tödlich verlaufen. Im Jahre 1944 erlitten wiederum 10 Personen an Versuchseinrichtungen Verletzungen, die zur einen Hälfte durch Kurzschlussflambogen, zur andern Hälfte durch unvorsichtiges Berühren von spannungsführenden Einrichtungen herbeigeführt wurden. — In einem weiteren Fall erfolgte ein Stromdurchgang von nicht mehr benötigten Kabelenden her, die versehentlich unter 2300 V Spannung gegen Erde gelangt waren; da der Strom eine erhebliche Stärke erreichte und einige Zeit andauerte, hatte er ganz beträchtliche Verbrennungen von Körperteilen zur Folge. Trotz verschiedener chirurgischer Eingriffe starb der Verunfallte nach 10 Wochen.

Im Jahre 1944 haben immer noch zahlreiche provisorische Installationen für militärische Bauten, für Torf- und Kohlenausbeutungsstätten sowie ähnliche Einrichtungen bestanden. Dementsprechend bewegen sich auch die Unfälle an

#### *provisorischen Motoren- und Beleuchtungsinstallationen auf Baustellen, Torfausbeutungsanlagen und dergleichen*

nahezu auf der gleichen Höhe wie im Jahr 1943. Immerhin ist ihr Verlauf günstiger als im vorhergehenden Jahr, indem die tödlichen Schadenereignisse von vier auf eines zurückgegangen sind. Dieser tödliche Unfall stiess einem Bautechniker in einem Stollenbau zu, als er sich an einem Ventilationsrohr zu schaffen machte, in dessen Nähe eine fliegend verlegte aus drei isolierten Drähten bestehende 500-V-Leitung verlief. Mit einem Hebeeisen zerquetschte er die Isolation des einen Drahtes und fiel unter der Einwirkung von 220 V Wechselstrom bewusstlos zu Boden. Die während fünf Stunden fortgesetzten Wiederbelebungsversuche hatten leider keinen Erfolg. — Fünf Unfälle, die zu Verletzungen führten, waren auf die Verwendung von alten Leitungsdrähten mit ungenügender Isolation zurückzuführen. In drei Fällen handelte es sich um 220/380-V-Installationen, in den beiden andern um 500-V-Anlagen.

Die Unfälle an Provisorien beweisen von neuem, dass den Erdungseinrichtungen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muss. Es genügt nicht, wie das an einem Ort festgestellt wurde, dass z. B. lediglich ein kurzer Eisenpfahl ins Erdreich getrieben wird; dieser wies einen viel zu hohen Widerstand auf und rief damit bei einem Erdschluss ein beträchtliches Potential an den geerdeten Anlageteilen hervor. Die Zahl der durch ungenügende Erdungen bewirkten Unfälle beträgt drei. In einem weiteren Fall war der Erdleiter überhaupt nicht angeschlossen worden.

#### *In industriellen und gewerblichen Betrieben*

ist die Zahl der elektrischen Unfälle wieder ziemlich bedeutend; allerdings wiederholt sich immer die gleiche Erscheinung, dass die Mehrzahl der Unfälle durch Kurzschlussflambogen verursacht werden und dadurch verhältnismässig leichter Natur

sind. Von insgesamt 34 Verletzten haben sich nur 18 dem direkten Stromdurchgang ausgesetzt, während 16 weitere Monteure und Fabrikarbeiter lediglich Flambogenverbrennungen erlitten. Diese Kurzschlüsse entstanden in der Mehrzahl bei der Revision von Kastenschaltern und beim Arbeiten an Verteiltafeln. Wenn auch zugegeben werden muss, dass es in Fabrikbetrieben nicht immer leicht hält, die zu revidierenden Anlagenteile spannungslos zu machen, ohne grössere Fabrikationszweige in Mitleidenschaft zu ziehen, so ist doch öfters festzustellen, dass aus lauter Bequemlichkeit die Gefahr unterschätzt und von der Abtrennung einzelner Anlagenteile abgesehen wird. Grössere Vorsicht hätte die meisten dieser Unfälle vermeiden lassen.

Die in Tabelle V verzeichneten zwei tödlichen Unfälle in industriellen Betrieben wurden durch die blanken Kontaktleitungen von Krananlagen bewirkt. In einem Fall führte die Elektrisierung bei 380 V zu einem Sturz des Elektrikers aus 6 m Höhe, damit zu einem Schädelbruch und in der Folge nach 3 Wochen zum Tode. — Im zweiten Fall verliess sich ein Kranführer, der während der Nachtschicht einen Kran zu reinigen und zu schmieren hatte, darauf, dass ein Mitarbeiter den Kranschalter schon ausgeschaltet habe, anstatt sich persönlich darüber zu vergewissern. Als er einen unter 290 V Spannung gegen Erde stehenden blanken Kontakt draht erfasste, büsste er seine Unvorsichtigkeit mit dem Leben. — Besser erging es drei Hilfsarbeitern, die sich Verbrennungen und Sturzverletzungen zuzogen, weil sie ebenfalls blanke Kranleitungen berührten, trotzdem diese in zwei Fällen besonders verschalt waren (wirksame Spannung bei zwei Verunfallten 290 V und beim dritten 220 V).

Zwei Unfälle ereigneten sich an *Hochspannungs-Elektrokesseln*. In einem Fall bewirkte die direkte Berührung der nicht ausgeschalteten 8000-V-Leitung bedeutende Verbrennungen und im andern Fall traten bei einem Schaltfehler an einem 10 000-V-Kessel Flambogenverletzungen auf. — Weitere Fälle waren in der Hauptsache auf unvorsichtiges Arbeiten an spannungsführenden Teilen oder auf mangelhafte Erdungsanlagen zurückzuführen.

Die Unfälle an

#### *transportablen Motoranlagen*

erreichten die gleiche Zahl wie im Jahre 1943, nur mit dem Unterschied, dass im Berichtsjahr ein Unfall tödlich verlief. Dieser tödliche Unfall ereignete sich an einem fahrbaren landwirtschaftlichen Motor in einem 220/380-V-Normalspannungsnetz mit geerdetem Sternpunkt und Schutzerdung der Verbrauchsapparate. In dem mit Metallmantel versehenen Kabelstecker hatte sich die Schraubmutter der Erdungsader gelöst und bildete eine leitende Verbindung zwischen Erdleiterklemme und benachbarter Polleiterklemme. Die Erdleitung war seinerzeit mit der Wasserleitung verbunden worden, wies aber infolge Korrosion an der Anschlußstelle einen Uebergangswiderstand von etwa 1000 Ohm auf und war daher völlig wirkungslos. Der Sohn des Motorbesitzers setzte sich einem tödlich wirkenden Stromdurchgang aus, als er den Kabelstecker aus

der Wandsteckdose herausziehen wollte. — Es ist dies der einzige Unfall an fahrbaren landwirtschaftlichen Motoren, der zur Kenntnis des Starkstrominspektorates gelangt ist.

Sämtliche übrigen Unfälle sind beim Gebrauch von elektrisch angetriebenen Werkzeugmaschinen, Handbohrmaschinen, Handfräsen, Schleifmotoren und dergleichen aufgetreten. Als Fehlerquellen liessen sich, wie schon in früheren Jahren, teilweise nicht genormte Steckkontakte feststellen, bei denen z. B. der Erdstift in eine Polleiterbüchse der Steckdose eingeführt werden konnte, oder blanke Teile der Steckdosenbüchsen zugänglich waren. — Verschiedene Unfälle hatten sodann ihre Ursache im Umstand, dass zweiadrige Verlängerungsschnüre verwendet wurden, wo die Erdleitungsverbindung vom Maschinenstecker weg unterbrochen war, ferner zweipolige Stecker in Verbindung mit dreiadrigen Kabeln, wo einfach die Erdungsader mit einem stromführenden Steckerstift verbunden worden war, so dass die Maschinengehäuse zwangsläufig unter Spannung gelangen mussten, je nachdem der Stecker in die zweipoligen Steckdosen eingeführt wurde.

#### *Tragbare Lampen*

haben im Berichtsjahr nur drei Todesfälle verursacht, während die beiden vorhergehenden Jahre bedeutend mehr, d. h. insgesamt 15 Todesopfer gefordert hatten. Alle drei tödlichen Unfälle ereigneten sich in Kellern bei 220 V Betriebsspannung. Die Untersuchung förderte in einem Fall eine gewöhnliche Metallfassung ohne Fassungsring zutage (das Opfer dieser schlechten Beleuchtungseinrichtung wurde ein 4 $\frac{1}{2}$ -jähriges Mädchen), im zweiten Fall eine alte Handlampe mit Holzgriff und ungeschützter Metallfassung, deren Metallmantel durch ein Litzendrähtchen unter Spannung gelangt war, und im dritten Fall eine Handlampe aus Isoliermaterial, an der der Fassungsring verlorengegangen war. Mangelhafte tragbare Schnurlampen (Metallfassungen mit und ohne Fassungsring, gewöhnliche Isolierfassungen ohne Fassungsring) führten ausserdem zu sechs weiteren Unfällen, die lediglich Verletzungen zur Folge hatten. — Zwei leichtere Unfälle hatten ihre Ursachen in beschädigten Handlampensteckern mit offen zutage tretenden Kontaktteilen.

Im Interesse der Unfallverhütung hat das Starkstrominspektorat im Jahre 1944 ein Flugblatt durch die Werke verteilen lassen, das vor dem Gebrauch ungeeigneter elektrischer Schnurlampen warnt<sup>2)</sup>.

Leider sind aber auch Unfälle

#### *an festmontierten Leuchten*

vorgekommen, und zwar, wie Tabelle V zeigt, zwei Todesfälle und 9 Unfälle mit weniger schweren Folgen. Der eine tödliche Unfall liess sich nicht einwandfrei abklären. Er ereignete sich an einer vorschriftsgemäss installierten Stallarmatur. Vermutlich hat der verunfallte Knecht aus Leichtsinne die Glühlampe aus der Lampenarmatur geschraubt und ist dann mit einem Finger der linken Hand in die Lampenfassung hineingefahren, wodurch er sich

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1944, Nr. 13, S. 355.

zwischen dieser Hand und seinen auf dem nassen Stallboden stehenden Füssen einer Spannung von 220 V aussetzte. — Als etwas eigenartig muss auch der zweite tödliche Unfall bezeichnet werden, der sich in einer Backstube ereignet hat. Bei der Untersuchung konnte an der Installation der Backofenlampe, die einzig als Ursprung der Elektrisierung in Betracht zu ziehen war, kein Isolationsdefekt festgestellt werden. Nach den erhaltenen Mitteilungen hat der verunfallte Bäcker Geselle die Backofenwand ausgiebig mit Wasser gereinigt; bei dieser Reinigung scheint Wasser in das Schaltergehäuse der Backofenlampe eingedrungen zu sein. Damit übertrug sich die Polleiterspannung der Schalterklemme auf den Rahmen des Ofens. Als der Bäcker Geselle von einem eisernen Wasserablaufdeckel aus einen unter 145 V Spannung gelangten Eisenrahmen erfasste, wurde er festgehalten und blieb einige Zeit dem Strom ausgesetzt, bis Drittpersonen die Sicherungen der Zuleitung entfernen konnten.

Die übrigen Unfälle an festmontierten Leuchten zeigen durchweg, dass Schnurpendellampen in der Nähe von geerdeten oder auf Stein montierten Maschinen immer eine Gefahr in sich schliessen, wenn sie gewöhnliche Metallfassungen aufweisen. Sie beweisen damit, wie wichtig die in den Erläuterungen zu § 82 der Hausinstallations-Vorschriften enthaltene Empfehlung ist, wonach auch in trockenen Räumen mit gut leitenden Standorten nur Fassungen aus Isoliermaterial verwendet werden sollten. — In einem besondern Fall war die vorhandene Lampeninstallation auch deswegen zu beanstanden, weil die Pendelschnur eine so grosse Länge aufwies, dass man mit der Metallfassung bis in den benachbarten Keller gelangen konnte. Hier wurde denn auch ein Hilfsarbeiter elektrisiert, der hernach einige Zeit unter beträchtlichen Herzstörungen litt.

#### *An medizinischen Apparaten*

verzeichnet die Unfallstatistik für das Jahr 1944 lediglich einen Todesfall, dessen Umstände etwas eigenartig anmuten. Es handelt sich um einen Diathermie-Apparat, der für Laien bestimmt ist; der Netzstrom selbst wird über hochohmige Widerstände durch den Körper des Patienten hindurchgeleitet. Der Unfall lässt sich nur so erklären, dass offenbar die beiden aus Stoffstücken mit metallischem Gewebebelag bestehenden Elektroden, die in feuchtem Zustand auf dem Körper des Verunfallten aufgebunden waren, unter 220 V Spannung gelangten, weil aus irgendeinem Grunde die einpoligen Bananenstecker direkt, d. h. unter Weglassung des

Widerstandkastens in die Kupplungssteckdose der 220-V-Zuleitungsschnur eingeführt wurden.

Die letzte Kolonne in Tabelle V umfasst die Unfälle

#### *in den übrigen Hausinstallationen.*

Leider hat sich der früher schon einige Mal vorgekommene Fall wiederholt, dass in einem Badzimmer ein ungeerdeter elektrischer Strahler benützt wurde. Ein in der Badewanne sitzendes Mädchen verunfallte tödlich, als es den mit einem Isolationsdefekt behafteten Strahler verschieben wollte. Die wirkliche Spannung betrug 220 V, so dass der tödliche Ausgang bei den ungünstigen Umständen, die das Verweilen der Verunfallten im Badewasser bot, nicht verwunderlich ist.

Von den übrigen 18 Unfällen betreffen 14 Monteure von Elektrizitätswerken und Installationsfirmen, die an unter Spannung stehenden Teilen arbeiteten. Es erübrigt sich, hier die gleichen Umstände zu wiederholen, die wir schon in früheren Teilen des Berichtes als Ursachen von Kurzschlüssen und Elektrisierungen dieses Personals beschrieben haben. Indessen wollen wir nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, wie wichtig es ist, dass entsprechend den Bestimmungen von § 48 der Hausinstallationsvorschriften einpolige Schalter stets im Polleiter eingebaut sind, damit nicht anscheinend ausgeschaltete Beleuchtungskörper oder andere Apparate vom Polleiter her unter Spannung bleiben, auch wenn die Energieaufnahme unterbrochen ist.

Wir schliessen unsern Bericht mit den Angaben über einen Unfall, den der Besitzer eines elektrisch geladenen Weidezauns erlitten hat, als er eine durch den Weidezaun getötete Kuh retten wollte. Glücklicherweise endete dieser Unfall trotz der aufgedrückten Spannung von einigen Tausend Volt mit unbedeutenden Verbrennungen in der rechten Hand. Dieser Landwirt hatte das beständige Aufladen der für die Speisung des Weidezauns erhaltenen Akkumulatorenbatterie als lästig empfunden. Er setzte sie deshalb ausser Betrieb und verband den Weidezaun direkt über einen Kleintransformator mit dem speisenden Netz. Auf diese Weise war die Zahl der Aufladungen viel zu gross; zudem funktionierte der Unterbrecher mit Wechselstrom nicht richtig. Wir erinnern in diesem Zusammenhang daran, dass nach einem Beschluss der Hausinstallationskommission des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins elektrische Weidezäune nicht mit direkten Netzanschlussgeräten gespiesen werden dürfen (vgl. Bulletin SEV 1939, S. 239 und 354, 1944, S. 410, und 1945, S. 359).

*Beachten Sie:*

**Die Jahresversammlungen des SEV und VSE finden am 1.—3. September 1945 in Zürich statt**