

Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1958

Autor(en): **Homberger, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins : gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **51 (1960)**

Heft 10

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-917033>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

GEMEINSAMES PUBLIKATIONSORGAN

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

Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1958

Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat (E. Homberger)

614.825(494)

Die im Jahre 1958 verzeichneten Unfälle an Starkstromanlagen werden nach verschiedenen Gesichtspunkten unterteilt und erläutert. Es folgen Beschreibungen verschiedener Unfälle mit Hinweisen auf Schutzmassnahmen.

Les accidents dus à l'électricité survenus en 1958 sont groupés de différentes manières et comparés avec ceux des années précédentes. La seconde partie relate les accidents dont l'étude est particulièrement intéressante. En même temps, des mesures de protection possibles sont mentionnées.

I. Statistik

Beim Starkstrominspektorat gingen im Jahre 1958 rund 410 Meldungen von Personenschädigungen durch Elektrizität ein, wovon 301 als eigentliche Unfälle mit nennenswerten Folgen für die Betroffenen zu betrachten sind (mehr als 3 Tage Arbeitsunfähigkeit oder längere Behandlungszeit). Bei einzelnen Vorkommnissen kamen gleichzeitig zwei oder gar drei Personen zu Schaden, so dass die Gesamtzahl der Verunfallten 306 beträgt. 28 Personen fanden den Tod; die übrigen erlitten teils leichte, teils schwere und schwerste Verbrennungen, Sturzverletzungen oder klagten über Herz- und Nervenschädigungen.

Nebst diesen Unfällen an Anlagen der allgemeinen Energieversorgung trugen sich einige weitere an den elektrischen Einrichtungen der öffentlichen Verkehrsbetriebe, wie Bahnkontaktleitungen, Bahnkraftwerken, Signalanlagen, elektrischen Lokomotiven, Triebwagen usw. zu. Die entsprechenden Zahlen sind im Vergleich mit dem Vorjahresergebnis in der Tabelle I zusammengestellt.

Starkstromunfälle beim Bahnbetrieb

Tabelle I

	verletzt		tot		total	
	1957	1958	1957	1958	1957	1958
Bahnbedienstete . . .	8	8	2	3	10	11
Reisende und Drittpersonen	5	9	3	4	8	13
Total	13	17	5	7	18	24

Der bereits in den Vorjahren festgestellte allmähliche Anstieg der Unfallziffern hat sich, wie die Tabelle II deutlich zeigt, auch im Berichtsjahr fortgesetzt. Waren es bis anhin die Nichtfachleute, die diese Entwicklung begünstigten, so gaben diesmal die Fachleute, und zwar die Monteure, zum weiteren Anwachsen der Unfälle Anlass. Hingegen entfielen auf das ebenfalls zu den Fachleuten zu zählende Kraftwerkpersonal (Schaltwärter, Maschinisten usw.) wie im vorangegangenen Jahre nur wenige Verunfallte.

Verunfallte Personen, geordnet nach ihrer Zugehörigkeit zu den Elektrizitäts-Unternehmungen

Tabelle II

Jahr	Betriebspersonal der Werke		Monteurpersonal		Drittpersonen		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	total
1958	3	1	137	12	138	15	278	28	306
1957	3	—	99	5	171	18	273	23	296
1956	8	2	106	11	132	21	246	34	280
1955	10	1	105	10	129	11	244	22	266
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
Mittel 1949–58	8	1	104	9	135	17	247	27	274

Tabelle III vermittelt einen Überblick über die Unfälle der letzten zehn Jahre im Hoch- und Niederspannungsbereich. Wie üblich kamen rund $\frac{4}{5}$ aller Verunfallten durch Einwirkung von Niederspannung (bis zu 1000 V) zu Schaden. Die Niederspannungseinrichtungen forderten wie gewohnt auch mehr Todesopfer als die Hochspannungsanlagen, doch ist der Unterschied, besonders diesmal, weniger ausgeprägt. Es darf als aussergewöhnlich bezeichnet

Durch Nieder- und Hochspannung verunfallte Personen

Tabelle III

Jahr	Niederspannung		Hochspannung		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	total
1958	238	16	40	12	278	28	306
1957	237	15	36	8	273	23	296
1956	202	20	44	14	246	34	280
1955	204	13	40	9	244	22	266
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
Mittel 1949–58	209	19	38	8	247	27	274

werden, dass mehr als 10 Personen durch Hochspannung getötet wurden. Seit der Anwendung der Alkaliphylaxe bei Hochspannungs-Unfällen (1947) war dies nur zweimal der Fall.

Um sich ein Bild über die Folgen der Unfälle machen zu können, haben wir wiederum die Tabelle VI zusammengestellt. Es ergibt sich daraus, dass nebst den 28 Personen, die ihr Leben verloren, 3 weitere

Verunfallte Personen, unterteilt nach der Art der Anlageteile und nach der Höhe der Spannungen

Tabelle IV

Anlageteil ¹⁾	Zur Wirkung gekommene Spannung										Total		
	bis 250 V		251...1000 V		1001...5000 V		5001...10 000 V		über 10 000 V		verletzt	tot	total
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot			
1. Kraftwerke und Unterwerke	2	—	4	—	—	—	—	1	6	3	12	4	16
2. Hochspannungsleitungen	—	—	—	—	—	—	4	3	5	3	9	6	15
3. Transformatorenstationen	3	—	4	—	1	—	10	—	9	1	27	1	28
4. Niederspannungsleitungen	11	3	7	—	—	—	—	—	—	—	18	3	21
5. Versuchslokale und Prüf- anlagen	1	—	7	—	3	—	—	—	—	1	11	1	12
6. Provisorische Anlagen und Bauinstallationen	5	1	2	—	—	—	—	—	—	—	7	1	8
7. Industrie- und Gewerbe- betriebe	35	1	21	—	1	—	—	—	1	—	58	1	59
8. Kran- und Aufzuganlagen	8	1	10	—	—	—	—	—	—	—	18	1	19
9. Schweissapparate mit Span- nungen unter 130 V	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	4
10. Hochfrequenzanlagen	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
11. Transportable Motoren	45	4	2	—	—	—	—	—	—	—	47	4	51
12. Tragbare Lampen	7	3	—	—	—	—	—	—	—	—	7	3	10
13. Transportable Wärme- apparate	17	3	1	—	—	—	—	—	—	—	18	3	21
14. Übrige Hausinstallationen	32	—	8	—	—	—	—	—	—	—	40	—	40
15. Besondere Unfallumstände	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Total	172	16	66	—	5	—	14	4	21	8	278	28	306

¹⁾ Die Numerierung stimmt mit der im Abschnitt II verwendeten Unterteilung überein.

Über die Unfallhäufigkeit an den wichtigsten Anlageteilen und Verbrauchergruppen gibt die Tabelle IV Auskunft. Danach trug sich an den Erzeuger- und Verteilanlagen der Elektrizitätswerke nur etwa ein Viertel aller Unfälle zu, wogegen die übrigen drei Viertel — also der weitaus grössere Teil — auf die Hausinstallationen mit den dort zur Verwendung kommenden Apparaten entfielen. Diese Verteilung bleibt sich jedes Jahr ungefähr gleich. Innerhalb der Hausinstallationen gaben die transportablen Geräte zu den meisten Unfällen Anlass; doch ist auch die Zahl der in Fabrik- und Gewerbebetrieben verunfallten Personen beträchtlich.

Die bereits erwähnte Tatsache, dass im Berichtsjahr besonders viele Elektromonteur verunfallten, tritt auch in Tabelle V in Erscheinung. Es kamen vor allem vermehrt Stations- und Leitungsmonteur bei Umbauten und Reparaturen in Hochspannungsanlagen zu Schaden. Gegenüber dem Vorjahr erlitten aber auch mehr Installationsmonteur Unfälle. In dieser Monteurgruppe beschränkt sich die Zunahme indessen auf Unfälle beim Gebrauch von Elektrowerkzeugen. Es handelt sich meist um Vorkommnisse, für deren Ursachen die Betroffenen nicht verantwortlich gemacht werden konnten, wie Schutzleiter-Unterbrüche in Leitungsschnüren oder unter Spannung stehende Schutzkontakte an den verwendeten Steckdosen. In drei Fällen allerdings haben Monteur fahrlässig gehandelt, indem sie Handwerkzeuge ungeschützt oder nicht vorschriftsgemäss geschützt verwendeten.

dauernd invalid sein werden und die restlichen beträchtliche Arbeitsausfälle — im Mittel 32 Tage — in Kauf zu nehmen hatten. Eine grosse Zahl von Verunfallten setzte mit der Arbeit nur einige Tage

Verunfallte, unterteilt nach ihren Berufen

Tabelle V

Berufsarten	Nieder- spannung		Hoch- spannung		Total		
	ver- letzt	tot	ver- letzt	tot	ver- letzt	tot	total
Ingenieure und Techniker	3	—	2	1	5	1	6
Maschinen und Schaltwärter (Kraft- werkpersonal)	—	—	2	1	2	1	3
Monteur und Hilfs- monteur in elektri- schen Betrieben und Installationsgeschäften	107	5	24	6	131	11	142
Andere Arbeiter von elektrischen Unter- nehmungen	1	—	4	—	5	—	5
Fabrikarbeiter	76	1	3	—	79	1	80
Bauarbeiter	23	5	3	4	26	9	35
Landwirte und land- wirtschaftliches Per- sonal	2	—	2	—	4	—	4
Hausfrauen und Hausangestellte	6	2	—	—	6	2	8
Kinder	—	1	—	—	—	1	1
Andere Drittpersonen	20	2	—	—	20	2	22
	238	16	40	12	278	28	
		254		52		306	306

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

Tabelle VI

Berufsarten	Verletzte Personen	Arbeitsunfähigkeit					Total der Unfalltage
		1...15 Tage	16...30 Tage	1...3 Monate	über 3 Monate	In-valid	
Ingenieure und Techniker	5	3	2	—	—	—	80
Maschinisten und Schaltwärter (Kraftwerkpersonal)	2	2	—	—	—	—	20
Monteure und Hilfsmonteure in elektrischen Betrieben und Installationsgeschäften. . . .	131	56	41	23	9	2	4120
Andere Arbeiter von elektrischen Unternehmungen.	5	1	1	1	1	1	240
Fabrikarbeiter . . .	79	42	13	17	7	—	2850
Bauarbeiter	26	17	2	4	3	—	820
Landwirte und landwirtschaftliches Personal	4	1	2	1	—	—	100
Hausfrauen und Hausangestellte ¹⁾	6	2	2	2	—	—	240
Kinder ¹⁾	—	—	—	—	—	—	—
Andere Drittpersonen	20	12	4	4	—	—	440
Total	278	136	67	52	20	3	8910

¹⁾ Für Hausfrauen und Kinder wurde an Stelle des Arbeitsausfalles die Behandlungsdauer eingesetzt.

aus. Es handelte sich um jene Glücklichen, die dank einem entschlossenen Helfer oder dank anderer günstiger Umstände nur kurzzeitig einem Stromfluss ausgesetzt waren und deshalb mit Schockwirkungen davon kamen. Andererseits betrug bei 72 Verunfallten die Dauer der Arbeitsunfähigkeit mehrere Wochen, ja zum Teil mehrere Monate. Unter ihnen befinden sich vorab Hochspannungs-Verunfallte mit tiefen Brandwunden, aber auch einzelne Arbeiter, die kurzzeitig elektrisiert wurden, in der Folge stürzten und sich dabei Brüche oder andere schwere Verletzungen zuzogen.

46 Personen waren keinem Stromfluss durch den Körper, sondern der Hitzewirkung von Kurzschluss-Flambbogen ausgesetzt. Sie erlitten, je nach Einwirkzeit und Heftigkeit des Flambbogens, mehr oder minder schwere Oberflächenverbrennungen.

2. Bemerkenswerte Unfälle und ihre besonderen Umstände

Es kann immer wieder festgestellt werden, dass die Unfälle weniger auf technischen Mängeln als auf menschlichen Schwächen beruhen. Selbst die tiefere Ursache bei Unfällen an mangelhaften Einrichtungen ist vielfach im Versagen des Menschen zu suchen. So gibt es Konstrukteure, die die Folgen möglicher Fehler übersehen oder Hersteller, die den Gewohnheiten der Benützer zu wenig Rechnung tragen. Aus Sorglosigkeit oder Unkenntnis schützen sich sowohl Fachleute als auch Laien oft vollständig ungenügend. Um jedermann die bestehenden Gefahren vor Augen zu führen, veröffentlichen wir

wiederum einige Vorfälle. Gelegentlich weisen wir auf die uns zweckmässig erscheinenden Sicherheitsmassnahmen hin. Die einzelnen Beispiele wurden der Unterteilung in Tabelle IV entsprechend zu Gruppen geordnet. Es ergibt sich auf diese Weise eine gute Übersicht über die Gefahrenquellen in den einzelnen Anlageteilen und Verbrauchergruppen.

2.1 Kraft- und Unterwerke

Kraft- und Unterwerke lassen sich zur Ausführung von Unterhalts- und Ergänzungsarbeiten kaum einmal vollständig ausschalten. Oft ist es nötig, den Betriebszustand während den Arbeiten zu ändern, das Personal bald da, bald dort einzusetzen. Da die Anlagen meist beträchtliche Ausmasse aufweisen und verschiedene Umschaltmöglichkeiten erlauben, ist auch die Übersichtlichkeit erschwert. Solche Umstände, verbunden mit irgendeiner Unzulänglichkeit oder Betriebsstörung, führen leider hin und wieder zu schweren und schwersten Unfällen. Im Berichtsjahr war die Zahl der Opfer besonders gross.

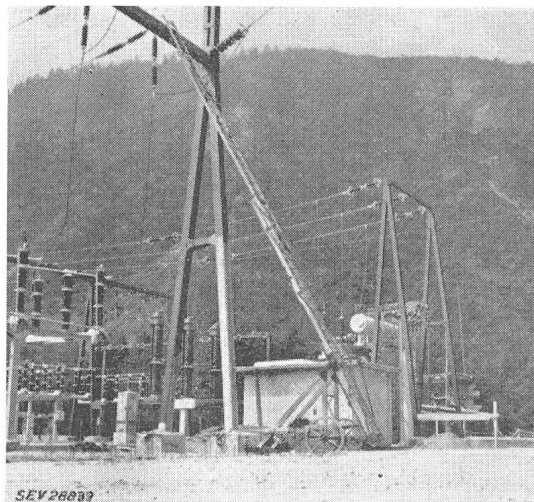


Fig. 1
Unfall in einer 150-kV-Freiluftstation
Maler stellten unbemerkt eine fahrbare Auszugleiter auf

Ein neues Grosskraftwerk war so weit fertiggestellt, dass eine Maschinengruppe in Betrieb genommen und die erzeugte Energie über einen Dreiwicklungs-Transformator abtransportiert werden konnte. Eine Wicklung des Transformators blieb einstweilen unbenützt, doch war sie mit einem Schienenstück verbunden, das somit unter Spannung stand. Einige Tage nach der Inbetriebsetzung hatte ein Monteur im Leitungsgang, durch den das erwähnte Schienenstück verlief, eine Änderung vorzunehmen. Niemand erinnerte sich jedoch des besonderen Schaltzustandes; alle waren der Ansicht, nur der Leitungsstrang vom Generator zum Transformator und von diesem zur Übertragungsleitung, der gut verschalt blieb, sei eingeschaltet. Als jedoch der Monteur über das vermeintlich ausgeschaltete Schienenstück stieg, leitete er einen Kurzschluss mit Flambbogen ein. Mit brennenden Kleidern wurde er weggeschleudert. Die erlittenen Brandwunden waren so schwer, dass er 10 Tage später starb. Der Flambbogen führte auch zu einem Druckanstieg im Leitungsgang. Die offen stehende Zugangstüre aus Blech wurde dadurch

zugeschlagen. Unglücklicherweise hielt in diesem Augenblick ein Techniker seine linke Hand zwischen Tür und Rahmen. Dadurch wurden ihm zwei Finger abgeschlagen.

Auf tragische Weise kam ein kurz vor der Pensionierung stehender Maschinist ums Leben. Zusammen mit einem Kollegen stand er im Begriffe, ein Schalterfeld, in dem vorher gearbeitet worden war, wieder betriebsbereit zu machen. Mit grosser Sorgfalt und unter Beachtung aller vorgeschriebener Sicherheitsmassnahmen wurde vorgegangen.

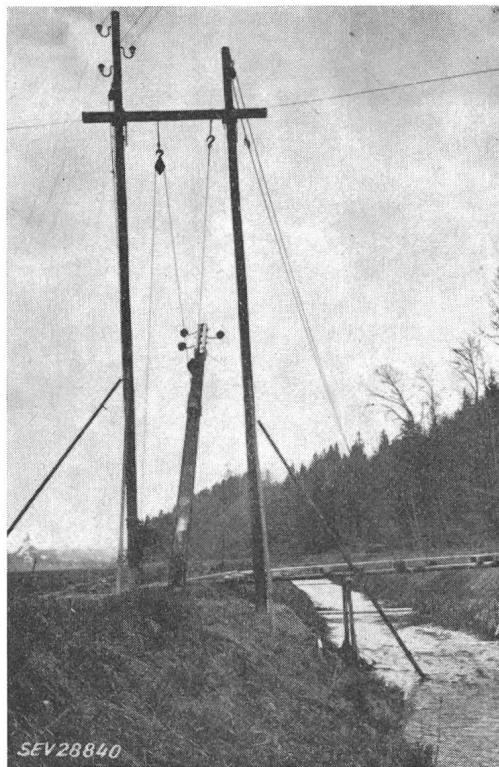


Fig. 2

Schwerer Unfall beim Stellen eines Leitungsmastes
Infolge Erschütterung rutschte der Fuss des wenig über dem Schwerpunkt angehängten Mastes über ein Bachbord ab; die Mastspitze drehte sich dadurch der unter 8 kV stehenden Leitung zu

Schliesslich blieb nur noch ein Druckluft-Schalter einzuschalten, der mittlerweile durch Schliessen von Trennern unter die Spannung von 16 000 V gesetzt worden war. Von der Schaltwarte aus schaltete man auch diesen Schalter noch ein. In diesem Augenblick sprach jedoch ein Sicherheitsventil an, so dass die Druckluft mit Getöse entwich. Der Maschinist erinnerte sich nun, dass am Schalter noch ein Keil, der während der Arbeit jede irrtümliche Betätigung des Schalters zu verhindern hatte, eingesetzt war. Ohne weiter zu überlegen, eilte er zur Schalterzelle und griff nach dem Keil. Dabei berührte er jedoch die unter Spannung stehenden Schalterpole. Mit brennenden Kleidern und ohne das Bewusstsein wieder erlangt zu haben, fiel er aus der Zelle in den Bedienungsgang.

Wie oft haben wir doch schon von Unfällen berichtet, die als Folge von raschen, unüberlegten Handlungen entstanden sind. Möge sich jeder Fachmann hinter die Ohren schreiben: Erst ruhig überlegen, dann handeln.

Fast jedes Jahr verunfallen in den grossen Produktions- und Verteilanlagen der Elektrizitätswerke auch Bauarbeiter. In der Berichtsperiode fanden gleich zwei Maurer den Tod. Der eine, ein 77-jähriger, schon seit Jahren im Dienste einer Elektrizitätsunternehmung arbeitender Baufachmann betrat unbedacht eine im Betrieb befindliche 65-kV-Schalterzelle, wobei er an eine Schalterklemme geriet. Er erlag den schweren Verbrennungen. Der zweite arbeitete aushilfsweise in einem Unterwerk, in dem die 50-kV-Schalter gegen leistungsfähigere Modelle ausgewechselt wurden. Hiezu konnte die Anlage nur teilweise ausgeschaltet werden. Die unter Spannung verbliebenen Zellen liessen sich nicht vollständig verschalen, doch wurden sie durch rote Fähnchen in auffälliger Weise gekennzeichnet. Der Maurer, es handelt sich um einen jüngeren Fremdarbeiter, erhielt die nötigen Instruktionen und arbeitete im übrigen in Gesellschaft erfahrener Monteure. Der kalten Witterung zufolge wurde ihm erlaubt, das mitgebrachte Mittagessen im Montagerraum des Unterwerkes einzunehmen. Als die Monteure, die zu Hause gegessen hatten, wieder zurück kehrten, fanden sie den Maurer mit angesengten Kleidern tot neben einem eingeschalteten 50-kV-Schalter. Er hatte sich vorzeitig wieder in den Schaltraum begeben, offenbar um die Arbeit fortzusetzen. Dabei kroch er von einer ausgeschalteten Zelle aus in die eingeschaltete Nachbarzelle.

Aus dieser und verschiedenen früheren Erfahrungen muss endlich die Lehre gezogen werden, dass Bauarbeiter nie sich selbst überlassen werden dürfen.

Am Abspanngerüst einer 150-kV-Freiluftstation war an einem Sonntagmorgen, an dem sich die Anlage ausschalten liess, ein Tarnanstrich anzubringen. Es stand hiezu eine Arbeitsgruppe von 13 Mann, bestehend aus Freileitungsmonteuren, Malern und Hilfsarbeitern, zur Verfügung. Noch bevor die Anlage ausgeschaltet war, versammelte sich die Gruppe vor der Station. Der Gruppenführer benützte die kurze Wartezeit, bis die Tragkonstruktion gefahrlos bestiegen werden konnte, um seine Leute zu organisieren und gewisse Vorbereitungen zu treffen. Er konnte unter diesen Umständen nicht die ganze Gruppe im Auge behalten. Jedenfalls bemerkte er nicht, dass drei eifrige Maler eine fahrbare, ausziehbare Leiter in die Anlage rollten und, ohne einen Auftrag erhalten zu haben, begannen, die Leiter hochzuziehen. Dabei berührte das obere Ende der Leiter ein noch unter 150 kV stehendes Leiterseil. In diesem Augenblick entstand unten an der Leiter ein von einem heftigen Flambbogen begleiteter Überschlag auf eine geerdete Schiene. Ein an der Leiter stehender Maler wurde umgeworfen und blieb mit schweren, lebensgefährlichen Brandwunden liegen.

Auch dieses Beispiel mag dem Fachmann zeigen, dass er in Hochspannungsanlagen Nichtfachleute keinen Augenblick unbeaufsichtigt lassen darf.

2.2 Hochspannungsleitungen

Bei Arbeiten an Hochspannungsleitungen ereigneten sich verschiedene äusserst schwere Unfälle, die eine beträchtliche Zahl von Todesopfern forderten. Einige weitere Verunfallte sind nur knapp dem Tode entronnen. Es lohnt sich wohl, sich mit ein-

zeln dieser Vorfälle etwas eingehender zu be-
fassen.

An einem Winkelpunkt einer 8000-V-Freileitung sollte der hölzerne Tragmast gegen einen Differdinger-Mast ausgewechselt werden. Die Leitung blieb hierfür unter Spannung, doch wurde der alte Mast vorerst nicht vollständig entfernt, sondern nur samt den Leitungsdrähten 2 m auf die Seite geschoben. Zum Hochziehen des neuen Mastes diente eine mit Handkurbeln versehene Seilwinde. Das zugehörige stählerne Zugseil führte von der Winde aus über eine an einem einfachen Gerüst hängende Umlenkrolle zu dem am Boden bereit liegenden

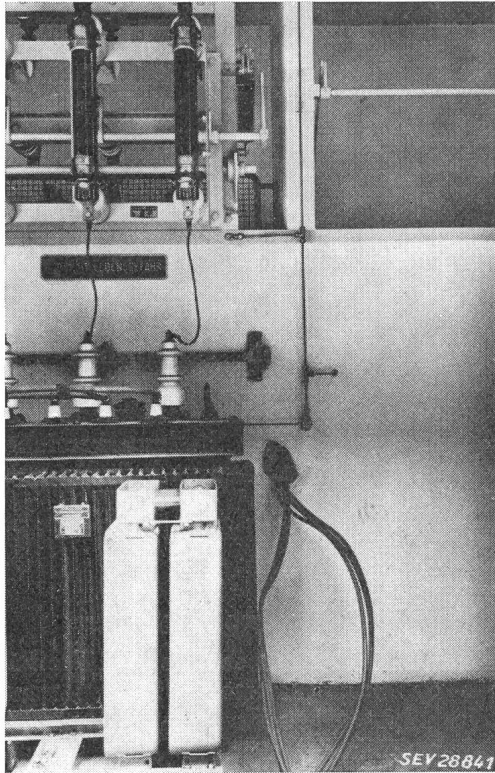


Fig. 3

Gefährliche Arbeit in der Nähe unter Hochspannung stehender
Apparateteile

Während der Maurer eine Öffnung zum Durchzug von
Leitungsdrähten verputzte, berührte die Aufsichtsperson eine
blanke 8-kV-Zuführung zum Transformator

Eisenmast, an dem es knapp über dem Schwerpunkt festgemacht wurde. Beim Hochziehen hob sich somit die Mastspitze an, währenddem der Fuss am Boden blieb. Als sich die Spitze bereits mehrere Meter über Boden befand, bemerkten die Arbeiter, dass sich das Seil nicht richtig auf der Windentrommel aufwickelte. Man hielt inne. Währenddem nun ein Mann die Kurbeln festhielt, versuchten zwei andere, das Seil mit einem Hebeisen in die richtige Lage zu bringen. Niemand achtete dabei, dass durch die entstandenen ruckartigen Bewegungen am Seil der Mastfuss über ein Bachbord abzurutschen begann. Dadurch drehte sich die Mastspitze den Leitungsdrähten zu und berührte sie schliesslich. Der Mast samt dem Seil geriet unter Hochspannung, der sich die drei Arbeiter — kräftige, junge Burschen — zwangsläufig aussetzten. Zwei von ihnen brachen sogleich tot zusammen, der dritte dagegen, der Gummistiefel trug, kam heil davon.

Beim Ziehen von Leiterseilen über eine Bahnlinie mit Fahrleitung hinweg fand ein weiterer Monteur den Tod. Als eine Stockung eintrat, konnte die Zugmaschine nicht sofort gebremst werden; das Seil legte sich auf den unter der Spannung von 10 000 V stehenden Fahrdraht. Zwei Arbeiter standen in diesem Augenblick mit dem Seil in Berührung. Der eine wurde auf der Stelle getötet, der andere erlitt Verbrennungen an den Händen und Füßen, die einen Arbeitsunterbruch von mehreren Wochen notwendig machten. Ein unzuverlässig gebautes Schutzgerüst bildete die eigentliche Ursache dieses Unfalles.

Ein Monteur, der an Arbeiten an einer mehrdrähtigen 7000-V-Leitung mithelfen sollte, erwartete auf halber Höhe eines Mastes die Zeichen des Chefmonteurs, die Leitung sei ausgeschaltet. Nach längerer Wartezeit bemerkte er den Vorgesetzten, der zwei Spannweiten von ihm entfernt ein Erdseil über die Leitung warf. Offenbar nahm der Monteur an, dass nun keinerlei Gefahr mehr bestehe. Er stieg jedenfalls weiter auf, berührte den untersten Draht, stürzte aber gleich rücklings ab — zu Tode. Die Leitung bestand aus verschiedenen Strängen, von denen einer zwischen dem Standort des Monteurs und jenem des Chefmonteurs abzweigte. Dieser blieb auch nach vorgenommener Ausschaltung und Erdung einweilen noch unter Spannung. Einen solchen Schaltzustand hatte der Monteur nicht vorausgesehen.

Praktisch zur gleichen Minute verunfallte anderswo unter ganz ähnlichen Umständen ein weiterer Monteur tödlich. Auch er wartete auf halber Höhe eines Mastes auf das Zeichen zum Arbeitsbeginn. Auch er beobachtete, dass die Leitung geerdet wurde, stieg weiter auf und sank tot in sich zusammen. In diesem Falle war die Hochspannungsleitung tatsächlich ausgeschaltet, doch verlief über den Mast, auf dem der Monteur wartete, eine aus einem andern Netz gespeiste Niederspannungs-Leitung. Als der Monteur, dies nicht beachtend, den untersten Leiter erfasste, setzte er sich der Spannung von 220 V aus.

Die Handlungsweise dieser Monteure kann nicht kurzweg als fahrlässig bezeichnet werden. In beiden Fällen war die mögliche Unterbruchszeit der Leitungen knapp bemessen. Es galt deshalb rasch und unter Ausnützung aller Möglichkeiten zu arbeiten. Zwar hatten die Vorgesetzten nicht zur Eile gemahnt, doch waren die beiden Monteure auch ohne dies ihrer Verantwortung bewusst. Sie haben deshalb ohne Rücksicht auf ihre persönliche Sicherheit im Arbeitseifer gehandelt. Solche Unfälle lassen sich wohl nur dadurch vermeiden, dass das vorzeitige Besteigen von Masten nicht geduldet wird. Wenn immer möglich, soll der Befehl zur Arbeitsaufnahme vom Arbeitsleiter an Ort und Stelle erteilt werden. Nur dort, wo es die topographischen Verhältnisse nicht erlauben, dass der Arbeitsleiter vom Schaltmanöver innert nützlicher Frist zurück sein kann, ist es angängig, auf vereinbarte Zeichen abzustellen. Solche Zeichen müssen aber auf jeden Fall eindeutig sein. Blosses Winken mit den Armen genügt nach unseren Erfahrungen nicht.

Schliesslich ist noch auf einen Unfall hinzuweisen, der zwar nicht tödlich verlief, den Betroffenen jedoch monatelang ans Krankenlager fesselte. Der

Umbau einer Mittelspannungsleitung von 8 auf 16 kV erfolgte abschnittsweise. Gewisse Leitungsteilstücke waren dabei vollständig ausgeschaltet, andere blieben zumindest zeitweise unter Spannung. Im Verlaufe der Arbeiten wurde ein Monteur vorübergehend auf eine entfernte Baustelle versetzt. Als er einige Wochen später wieder zurück kam, liess ihn der Gruppenführer ohne weitere Instruktionen auf einem ausgeschalteten Teilstück Leitungsdrähte festbinden. Nach einigen Stunden erhielt er vom Gruppenführer den Auftrag, an einem Leitungsmast provisorisch ein Ankerseil anzubringen. Die Leitung stand hier unter Spannung, was aber der Monteur nach der vorangegangenen Tätigkeit nicht ahnte. Gewohnt, sich frei zu bewegen, stieg er bedenkenlos bis zu den Isolatoren auf. Nun näherte er sich mit der einen Schulter dem untersten Leitungsdraht, leitete einen Überschlag auf seinen Körper ein, verlor in der Folge das Gleichgewicht und stürzte aus 8 m Höhe ab. Mit Brandwunden und schweren Knochenbrüchen blieb er liegen.

Vorgesetzte, nehmt Euch der «Neuen» an! Einzelne Elektrizitätswerke bringen übrigens farbige Fähnchen an jenen Leitungsstangen an, die unter Spannung stehende Leiter tragen. Diese einfache Schutzmassnahme erhöht zweifellos die Sicherheit der Arbeitenden.

2.3 Transformatorstationen

Durchgeht man die Aufzeichnungen verschiedener Jahre über die Unfälle in Transformatorstationen, so fällt auf, wie oft sich die gleichen oder zumindest ähnlichen Geschehnisse wiederholen: Monteure, die auf Kontrollgängen Fallklappen angesprochener Primärrelais von Hand zurückstellen wollen, reflexartige Bewegungen in Richtung der Hochspannungseinrichtungen, Täuschungen über den Schaltzustand nach verschiedenen Schalter-Betätigungen, ungenügende Abdeckungen bei Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Einrichtungen, Verwendung von Niederspannungs-Prüflampen in Hochspannungsanlagen usw. Solche Vorfälle haben sich auch im Berichtsjahr teilweise sogar wiederholt zugetragen. Hingegen spielte sich folgende Szene wohl kaum früher schon einmal ab:

Die Knechte eines Grossbauern beschlossen, dem Knechtlein des Nachbarn einen Streich zu spielen. Abends nach Einbruch der Dämmerung liessen sie sieben vom Knechtlein auf dem Felde abgestellte Drahtkörbe, die er tagsüber zum Verteilen von Setzlingen verwendet hatte, mitlaufen. Mit Hilfe einer Holzstange hängten sie die Körbe an einer Mast-Transformatorstation einige Meter über dem Boden auf. Am folgenden Morgen bemerkte das Knechtlein seine Körbe auf der Station, kletterte einem Leitungsrohr entlang auf die Transformatorplattform und warf nun seine Körbe, einen nach dem andern, zu Boden. Den letzten schwenkte er triumphierend in Richtung des Arbeitsortes seiner Kollegen. Dabei geriet er offenbar an die offene Hochspannungszuleitung zum Transformator, leitete einen Erdschluss über seinen Körper ein, verlor das Gleichgewicht und stürzte ab. Mit einer Gehirnerschütterung und Brandwunden an verschiedenen Körperteilen hob man den Bedauernswerten auf.

Oft schon stand zur Diskussion, ob es nützlich wäre, einem in der Nähe von eingeschalteten Hochspannungseinrichtungen tätigen Arbeiter eine Aufsichtsperson beizugeben, die seine Bewegungen zu überwachen und ihn im Falle der Gefahr zurückzuhalten hätte. Es fehlt nicht an Befürwortern dieser Massnahme. Wie die Erfahrung zeigt, bietet sie jedoch keinen vollwertigen Schutz. Die verhängnisvollen Bewegungen erfolgen oft so unerwartet und so rasch, dass ein Zurückhalten ganz unmöglich ist. Hier neuerdings zwei Beispiele:

Ein Monteur einer Elektroapparate-Fabrik überprüfte den Motorantrieb eines ölarmlen Leistungsschalters. Damit er arbeiten konnte, war er genötigt, die Zellentüre zu öffnen. Er befand sich dadurch in 50...60 cm Entfernung von den unter 12 kV stehenden Schalterpolen. Nachdem er den Schalter durch Druck auf entsprechende Klinken verschiedentlich ein- und ausgeschaltet hatte, kam er auf den Gedanken, noch durch Betätigung eines Relais eine Ausschaltung zu bewirken. Urplötzlich griff er nach dem einen unter Spannung stehenden Primärrelais und wurde dabei vom Schicksal erreicht, bevor der neben ihm stehende, jede Bewegung beobachtende Werksvertreter einschreiten konnte.

Neben einem in Betrieb befindlichen Transformator war eine Öffnung in der dahinterliegenden Mauer zu verputzen. Ein Elektromonteur hatte den diese Arbeit in gebückter Stellung verrichtenden Maurer zu überwachen. Aus vollständig unerklärlichen Gründen näherte sich nun der Monteur selbst dem zunächstliegenden blanken, unter 16 kV stehenden Leiter.

2.4 Niederspannungsleitungen

Es ist oft erstaunlich, wie sorglos sich Freileitungsmonteure an eingeschalteten Niederspannungsleitungen verhalten. Ohne Kopf- und Handschutz, ja sogar mit zurückgekrempelten Ärmeln, wird bedenkenlos zwischen den Drähten hantiert, derweil die Eidg. Starkstromverordnung in Art. 7 unmissverständlich Schutzvorkehrungen umschreibt. Die Bestimmungen von Art. 8, Abs. 6, verlangen ferner, dass zu Arbeiten an unter Niederspannung stehenden Teilen im Freien wenigstens 2 Mann zu beordern sind. Der Zweck dieser letzten Massnahme scheint, wie der folgende Vorfall zeigt, noch nicht jedem Fachmann bekannt zu sein.

Bei Unterhaltsarbeiten an einer Hausinstallation waren auch die Einführungsleiter von der ankommenden Freileitung zu den Gebäude-Hauptsicherungen zu ersetzen. Um die übrigen Abonnenten des Dorfes nicht zu stören, entschloss man sich, hiezu die Gebäudezuleitung nicht auszuschalten. Während ein Monteur sich anschickte, über eine an die Gebäudewand gestellte Leiter zu den Abspann-Isolatoren aufzusteigen und dort die Änderung vorzunehmen, machte sich der Meister im Innern des Hauses an den Einführungs-Sicherungen zu schaffen. Unvermittelt vernahm der Meister von der durch die Mauer getrennten Arbeitsstelle seines Angestellten her verdächtige Laute. Böses ahnend, eilte er die verschiedenen Treppen hinunter ins Freie und gewährte dort den Monteur, der krampfhaft zwei Freileitungsdrähte umklammert hielt. Bis es ihm

gelang, den Verunfallten zu lösen, war es bereits zu spät.

Hätte der Meister die Arbeiten im Gefahrenbereich verfolgt und hätte er entsprechend den «Richtlinien des SEV für das Arbeiten an Niederspannungsverteilanlagen unter Spannung» (Publ. Nr. 146 des



Fig. 4
Tödlicher Unfall bei Arbeit an eingeschalteter
Niederspannungsleitung

Ohne Schutzmassnahmen getroffen zu haben, wollte ein Monteur Hauseinführungs-Leiter auswechseln; er erfasste zwei blanke, unter 380 V stehende Drähte der Gebäude-Zuleitung

SEV) eine Erdungsvorrichtung wurfbereit gehalten, wäre das Unglück höchstwahrscheinlich vermieden worden. In diesem Zusammenhang sei darauf aufmerksam gemacht, dass heute Erdungsvorrichtungen erhältlich sind, die isoliert auf die Leitung gebracht und erst durch Zug an einer Schnur wirksam gemacht werden können.

Nebst diesem tödlichen Unfall ereigneten sich einige weitere unter ähnlichen Umständen, die zum Teil längere Arbeitsunterbrüche zur Folge hatten. Lohnt es sich, waghalsig das Leben aufs Spiel zu setzen?

2.5 Versuchslokale und Prüfanlagen

Nebst verschiedenen Unfällen mit mehr oder weniger schweren Folgen, die auf blanke, unter Spannung stehende Krokodilklemmen, Bananenstecker, Federklemmen usw., verbunden mit einer Unaufmerksamkeit der Betroffenen zurückzuführen waren, stiess einem jungen Techniker ein Missgeschick zu, das ihm das Leben kostete.

Im Versuchslokal einer Transformatorenfabrik wurden im Beisein eines ausländischen Ingenieurs Abnahmeversuche an einem Einphasen-Transformator durchgeführt. Am Abend des ersten Versuchstages richtete der erwähnte Techniker, dem 2 Monteure zur Verfügung standen, eine neue Versuchsanord-

nung ein. Von der Stromquelle aus liess er einen Leitungsdraht zu einem Stromwandler und von dort über einen Schalter zur einen Klemme des Versuchsobjektes ziehen. Dort wurde noch ein Spannungswandler angeschlossen. Der zweite Leiter der Speiseleitung war geerdet und durchgehend geführt. Auf einem Messpult neben dem Versuchsobjekt lagen Volt-, Ampère- und Wattmeter, die mit den Wandler-Sekundärwicklungen verbunden wurden. Nachdem die Schaltung aufgebaut war, schaltete der Techniker sie versuchsweise ein. Er stellte nun fest, dass der Messbereich des Ampère- und Wattmeters ungünstig war, weshalb er sich entschloss, das Übersetzungsverhältnis am Stromwandler zu ändern. Vorgängig schaltete er den in die Versuchsanordnung eingebauten Schalter aus. Dadurch gingen alle Instrumente in die Nulllage zurück. Indessen übersah er, dass der Stromwandler nach wie vor unter Spannung stand. Er wies nun einen der Monteure an, am Stromwandler Verbindungslaschen umzustellen. Der Monteur hatte aber den Schraubenschlüssel verlegt, weshalb er zuerst danach suchte. Es entstand dadurch eine kleine Pause, die dem Monteur das Leben rettete, den Techniker jedoch veranlasste, sich selbst zum Stromwandler zu begeben. Dort berührte er die unter 10 kV stehenden Klemmen und wurde auf der Stelle getötet.

Verschiedene Umstände mögen diesen tragischen Vorfall begünstigt haben, vielleicht eine gewisse Übermüdung, verursacht durch die wohl immer bei Abnahmeversuchen bei den Versuchsleitern bestehende innere Spannung, vielleicht etwas Übereifer des jungen, vorwärtsstrebenden Mannes, vielleicht auch der enge, mit verschiedenen Objekten überstellte Raum. Hauptsache bildete jedoch zweifellos die ungeeignete, wohl aber nach den Vorschriften nicht verbotene Schaltung.

2.6 Provisorische Anlagen und Bauinstallationen

Trotz der anhaltend regen Bautätigkeit waren die Unfälle an provisorischen Einrichtungen und Bauinstallationen nicht sehr zahlreich. Immerhin kamen einige Personen infolge von Isolationsbeschädigungen oder behelfsmässig gespannten Leitungsdrähten zu Schaden. Ein Bauarbeiter wurde getötet, der eine in einer Pfütze liegende Leitungsschnur aufheben wollte. An der erfassten Stelle war der Gummimantel und die Isolation des darunter liegenden Polleiters aufgerissen.

Weder gummi- noch thermoplastisolierte Leitungsdrähte vermögen den mechanischen Beanspruchungen, denen sie bei offener Verlegung meist ausgesetzt sind, zu widerstehen. Kleine Verletzungen der Isolation genügen oft schon, um metallene Geräte oder gar ganze Gebäudeteile unter Spannung zu setzen. Deshalb sollen Provisorien, wo die Anwendung von Kleinspannung nicht möglich ist, ausschliesslich aus Kabeln oder Leitungsschnüren mit verstärkten Schutzmänteln bestehen.

2.7 Industrielle und gewerbliche Betriebe

Über die in Industrie- und Gewerbebetrieben an Leitungen, Verteilanlagen und festen Maschinen vorgefallenen Unfälle liesse sich ein Bericht von mehreren Seiten verfassen. Wir beschränken uns jedoch auf die Wiedergabe einiger weniger Beispiele

und führen die übrigen Unfallursachen summarisch auf.

Vorab sei ein tödlicher Unfall erwähnt, der einem Kieswerkbesitzer zustieß, weil er selbst die verschiedenen Motoren seiner Sortieranlage mit alten Kabeln anschloss. Da er keine Instrumente besass, unterlief ihm ein Verbindungsfehler, wodurch er die Gehäuse von zwei Motoren unter die Spannung von 220 V gegen Erde setzte. Ungeschickterweise waren beide Motoren auf ein Holzbrett — also isoliert — montiert. Als er für eine Kontrolle die Sortieranlage bestieg, berührte er gleichzeitig das geerdete Anlage-Gestell und ein Motorengehäuse. Er wurde elektrisiert und fiel in einen Sammelbehälter, von wo er nur noch als Leiche geborgen werden konnte.

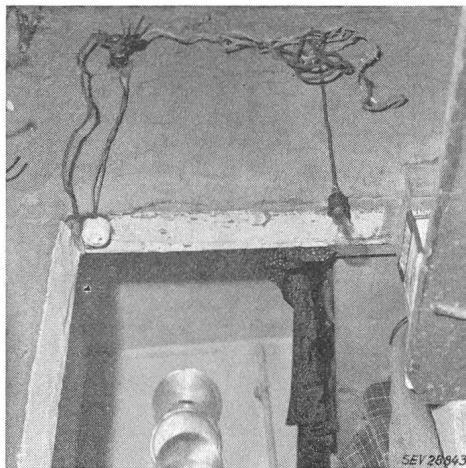


Fig. 5

Von Laienhand verfertigte Beleuchtungseinrichtung
Beim Berühren des entblößten Fassungsalses der Glühlampe
wurde ein Kind getötet

Ein Elektromonteur verwendete als Spannungs-Prüfeinrichtung eine gewöhnliche Glühlampe. Bei einer Phasenkontrolle an einem Hauptkabel explodierte die Lampe, wobei sich der Monteur Oberflächenverbrennungen im Gesicht und an den Händen zuzog. Man merke sich: Als Prüflampen kommen nur Glühlampen mit in Reihe geschalteten Schutzwiderständen in Frage.

Immer wieder verunfallen Schlosser und Mechaniker bei der Reparatur oder Revision von Werkzeugmaschinen. In Unkenntnis der Tatsache, dass an einer stehenden Maschine gewisse Klemmen unter Spannung bleiben, unterlassen sie es, die Zuleitung zur Maschine durch Ausschrauben der vorgeschalteten Sicherungen spannungslos zu machen.

Die weiteren Unfälle sind auf die folgenden Ursachen zurückzuführen:

Arbeit ohne genügende Schutzmassnahmen an oder in der Nähe unter Spannung verbliebener Anlage-teile; Einleiten von Kurz- oder Erdschlüssen beim Einsetzen von Hochleistungs-Sicherungen in un-zweckmässig aufgebauten Verteilanlagen oder durch Abgleiten von Werkzeugen; Motorschalter bei abgehobenen Funkenschutz-Kaminen betätigt; zu Funktionskontrolle Anlage eingeschaltet, anschliessend vergessen auszuschalten; Kupplungssteckdosen von Schnur-Verlängerungen geöffnet ohne vorgängig Schnur aus Steckdose zu ziehen; einpoliger Schalter

eines Heizkörpers in den Null-, anstatt den Polleiter eingebaut; Isolationsdefekte in Leitungen, dadurch Maschinen- oder Gebäudeteile unter Spannung; zu grosser Erdübergangswiderstand einer Erdelektrode; ungenügender Berührungsschutz an Apparaten und Motoren; beim Aufspitzen eines Betonbodens Kabel verletzt, deshalb Meissel unter Spannung; starker Flammbogen, verursacht durch Fehler in Stecker und geflickter, der Fehlerstelle vorgeschalteter Sicherung; bei Arbeiten an Verteiltafel, durch Unbefugten eingeschaltet; durch Unachtsamkeit Gussdeckel einer Verteilbatterie auf Sammelschiene gestossen; bei der Verwendung einer unisolierten Flachzange Leiterisolation verletzt; Drehspäne in Steckdose geraten, dadurch Spänehaufen unter Spannung. Ein deutscher Monteur verbindet anstatt den gelben rotgefärbten Leiter mit Maschinenmasse und schliesslich hat er den Spannungs-Prüfstift vergessen. Der Monteur prüfte den Schaltzustand der Tafel, an der er arbeitete, durch Zusammenschliessen von zwei Polleitern! Entgegen seiner Annahme stand die Leitung, der sehr starke Sicherungen vorgeschaltet waren, noch unter Spannung. Es trat deshalb ein heftiger Flammbogen auf.

2.8 Kran- und Aufzugsanlagen

Die Kette der Unfälle an Kran- und Aufzugsanlagen scheint nie abzureissen. Immer wieder geraten Arbeiter an unter Spannung stehende blanke Kontakt-drähte oder Schaltkontakte, klammern sich daran fest und erleiden in der Folge tiefe, vielfach bis auf die Knochen reichende Brandwunden oder, was noch schlimmer ist, stürzen zufolge der unerwarteten Elektrisierung ab. Von den verschiedenen Vorfällen sei nur der folgende herausgegriffen:

Eine neue Fabrik kam in Betrieb, bevor alle Bauarbeiten beendet waren. Im besonderen hatte eine Dachdecker-Unternehmung noch eine Eternit-Wandverkleidung anzubringen. Um sich dabei gefahrlos in der Nähe einer blanken Kran-Kontaktleitung bewegen zu können, gab der Dachdeckermeister seinem Gesellen Auftrag, die Kranfahrlleitung in der Fabrikhalle ausschalten zu lassen. Ein Arbeiter des

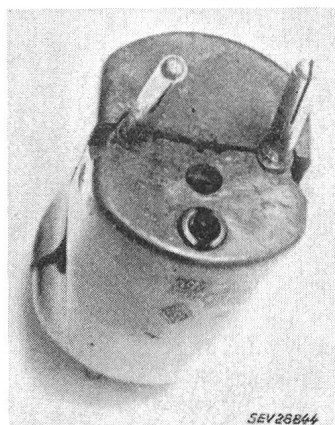


Fig. 6

Kriechwegbildung an
Stecker durch Einwirkung
von aggressiver Flüssigkeit
Da zugleich der Schutzlei-
ter in der Leitungsschnur
speise-seitig gebrochen war,
geriet die angeschlossene
Reinigungsmaschine unter
220 V gegen Erde

Fabrikbetriebes schaltete den Kran-Handscharter auch tatsächlich aus, unterliess jedoch jegliche Sicherungsmassnahme. Nachdem die Dachdecker ihre Arbeit aufgenommen hatten, schaltete ein Fabrikarbeiter, der die Dachdecker nicht bemerkt hatte, den Kranscharter wieder ein. Es dauerte nicht lange, bis ein Dachdecker die wieder unter Spannung ste-

hende Leitung berührte, elektrisiert wurde und einige Meter tief zu Tode stürzte. Drei Personen, der Arbeiter, der ausschaltete, jener der einschaltete und der Betriebsleiter der Fabrik wurden der fahrlässigen Tötung angeklagt und auch schuldig erklärt.

Als Sicherung gegen das Einschalten wäre in Frage gekommen: Anbringen eines Warnschildes mit dem Text: «Vorsicht, nicht einschalten, man arbeitet an der Krananlage», Entfernen der vorgeschalteten Sicherungen oder Abschliessen des Schalters in der Ausschaltstellung. Wie die Erfahrung lehrt, ist es übrigens kein Luxus, alle drei Massnahmen gleichzeitig anzuwenden.

2.9 Schweissapparate

In der Schweisserei einer Maschinenfabrik bemerkte ein Arbeiter, dass die Leitungsschnur, die von einer Wandsteckdose aus zu einer Maschine führte, rauchte. Rasch begab er sich zur Steckdose, um den Stecker der Schnur auszuziehen. Hierzu hatte er mit der einen Hand den metallenen Deckel der geerdeten Steckdose zu heben. Mit der andern Hand riss er am Steckergriff, wobei er aber das metallene, mit dem Schutzleiter verbundene Steckergehäuse berührte. Kaum hatte sich das Gehäuse des Steckers von jenem der Steckdose gelöst, wurde der Arbeiter elektrisiert. Unter Aufbietung der äussersten Kräfte gelang es ihm, sich zu befreien; er erlitt aber einen ziemlich schweren Schock. Die Ursache dieses Vor-

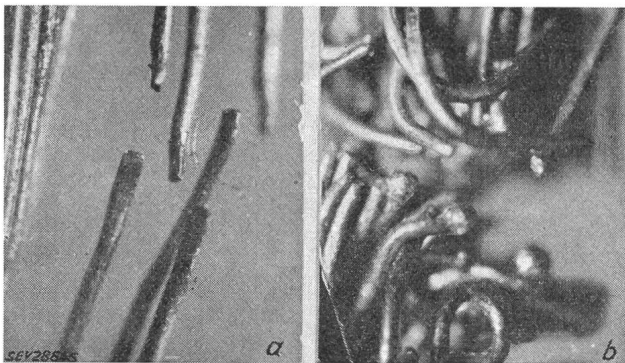


Fig. 7

Vergrösserte Aufnahmen einer überbeanspruchten Leiterlitze Einzelne durch Schlag oder übermässigen Druck von aussen gequetschte Litzendrähtchen brachen (a), die restlichen Drähtchen vermochten der thermischen Wirkung des durchfliessenden Stromes nicht standzuhalten und schmolzen ab (b)

fallendes bildete die auf die vorerwähnte Maschine gelegte Elektrodenzange des eingeschalteten Schweisstransformators. Der Rückleiter zu diesem Transformator war über einen Schweisstisch gut geerdet. Unter diesen Umständen floss vom metallenen Kopf der Elektrodenzange aus Strom über den Schutzleiter der Maschinen-Anschlußschnur, die Steckdosen-Erdung und den Schweisstisch zum Schweisstransformator zurück. Dabei wurde der Schutzleiter der Leitungsschnur überlastet und seine Isolation ging in Rauch auf. Als der Arbeiter den Stecker von der Steckdose trennte, unterbrach er wohl den Stromfluss, doch setzte er sich der Schweiss-Zündspannung von 75 V aus.

Dieses Beispiel sollte eindrücklich genug die Unfall- und Brandgefahr vor Augen führen, die gedankenlos

auf leitende Unterlagen gelegte Elektrodenzangen darstellen. Bei Nichtgebrauch gehört die Zange in den isolierenden Schweiss-Schutzschirm.

2.10 Hochfrequenzanlagen

Der einzige nennenswerte Unfall an Hochfrequenz-Einrichtungen stiess einem Arbeiter zu, der bei der Revision eines HF-Ofens die Anschlussklemmen eines noch nicht entladenen Kondensators berührte.

2.11 Transportable Motoren

Solange Stecker mit Schutzkontakt im Gebrauch sind, die an Steckdosen ohne Schutzkontakt angeschlossen werden können, muss mit Unfällen an transportablen, schutzpflichtigen Geräten, vor allem Elektrohandwerkzeugen gerechnet werden. Im Berichtsjahr verunfallten verschiedene Personen, die nichtgeerdete, mit einem Isolationsdefekt behaftete transportable Maschinen verwendeten. Darunter befindet sich ein Sigrüst, der eine Bodenreinigungsmaschine verwendete. Er hatte die Maschine, die eine nichtbemerkte Isolationsbeschädigung an der Schnur-Einführungs-Stelle aufwies, an eine gewöhnliche zweipolige Lichtsteckdose angeschlossen. Da er auf isolierendem Boden stand, wurde er vorerst nicht elektrisiert. Als er jedoch mit der einen Hand den metallenen, mit der Erde in Verbindung stehenden Türgriff erfasste, während er noch die Maschine festhielt, wurde er elektrisiert und sank tot zusammen.

Noch ein weiterer Arbeiter verunfallte beim Gebrauch einer Bodenreinigungsmaschine tödlich. Diese Maschine war allerdings ordnungsgemäss über eine Leitungsschnur mit Schutzader an eine Steckdose mit Schutzkontakt angeschlossen. Indessen hatte sich im Kupplungs-Stecker der Schnurverlängerung Wasser angesammelt, das zu einem sog. Kriechweg zwischen dem Polleiter- und dem Schutzkontakt führte. Über der Schutzleiter floss mehr und mehr Strom, der aber die vorgeschaltete 15-A-Sicherung einstweilen nicht durchzuschmelzen vermochte. Hingegen schmolz die Schutzader an einer Stelle durch, wo einzelne Litzendrähtchen zufolge mechanischer Überbeanspruchung (Quetschung) gebrochen waren. Da sich die Unterbruchstelle zwischen dem mit dem Kriechweg behafteten Steckkontakt und der speisenden Wandsteckdose befand, geriet die Reinigungsmaschine unter die Spannung von 220 V gegen Erde.

Es ist bedenklich, dass mehr und mehr Personen zu Schaden kommen, weil zufolge von Verbindungsfehlern die Schutzkontakte von Steckdosen unter Spannung stehen. Über die Schutzleiter der Leitungsschnüre geraten die Maschinengehäuse mit unter Spannung.

Ferner ereigneten sich einige Unfälle durch Nullleiter-Unterbrüche in «genullten» Installationen. Erfreulicherweise haben bereits vor einigen Jahren zwei grössere Elektrizitätswerke begonnen, in neuen Anlagen die Nullung gemäss Schema I von § 15 der Hausinstallations-Vorschriften des SEV anzuwenden. In dieser Verlegungsart können sich Nullleiterbrüche nicht verhängnisvoll auswirken. Es wäre nur

zu begrüßen, wenn sich noch weitere Werke zu diesem Schritt entschliessen könnten.

2.12 Tragbare Lampen

Alte, vorschriftswidrige Handlampen mit schadhafte Metall-Fassungen forderten drei Todesopfer. Sie bildeten auch die Ursache von zwei weiteren, nur dank glücklicher Umstände nicht tödlich verlaufenen Unfällen.

Ein Techniker, der am Feierabend einen Heisswasserspeicher entkalkte, verwendete zum Beleuchten der Arbeitsstelle eine alte, metallene Schreibtischlampe. Als er auf feuchtem Kellerboden stehend die Lampe mit nassen Händen erfasste, wurde er beiseitegeschleudert. Er erwachte erst im Spital wieder aus seiner Ohnmacht. Eine Leiterader, deren Isolation durchgescheuert war, berührte den Lampenkörper. Wann endlich kommt jedermann zur Einsicht, nur noch Handlampen mit Lampenkörpern aus feuchtigkeitsbeständigem Isoliermaterial, mit Schutzkorb und versenkter Fassung zu verwenden?

Eine Frau sank bewusstlos zusammen, als sie bei Haushaltarbeiten im Wohnzimmer gleichzeitig eine metallene Ständerlampe und einen Heizkörper der Zentralheizung erfasste. An einem Leiter der Lampen-Verdrahtung war zufolge unsorgfältiger Montage die Isolation beschädigt. Das Lampengestell stand deshalb unter der Spannung von 220 V gegen Erde.

2.13 Tragbare Wärmeapparate

Die tragbaren Wärmeapparate, wie übrigens auch alle andern transportablen Geräte, laufen vermehrt Gefahr, beschädigt zu werden. Um Unfälle und nicht zuletzt auch Brände zu vermeiden, ist es deshalb besonders nötig, solche Verbraucher regelmässig zu überprüfen und festgestellte Mängel umgehend in Ordnung zu bringen. Dass Mängel selbst dem Fachmann zum Verhängnis werden können, beweist das folgende Beispiel:

Eine Frau brachte ein Bügeleisen, das angeblich elektrisierte, in ein Elektrofachgeschäft zur Überprüfung. Der Geschäftsinhaber untersuchte selbst das Gerät, stellte indessen fest, dass die zugehörige Schnur und die Steckkontakte ordnungsgemäss mit Schutzleiter bzw. Schutzkontakten versehen waren. Er war anscheinend überzeugt, dass eine Elektrisierung unter diesen Umständen nicht möglich sei. Vor den Augen der Kundin schloss er das Eisen an eine Steckdose mit Schutzkontakt an, erfasste es mit der rechten Hand am Isoliergriff und betupfte die Bügeleisen-Sohle mit der linken Hand. In diesem Augenblick wurde er elektrisiert und brach bewusstlos zusammen. Alle Wiederbelebungsversuche blieben erfolglos. Wie sich nach dem Vorfall zeigte, war die sog. Umflutungshülse, an die sich die Schutzkontaktfedern der Gerätesteckdose anpressen, am Eisen isoliert angebracht. Die Erdung blieb deshalb auf die Umflutungshülse und die metallene Schutzspirale der Gerätesteckdose beschränkt. Da das Eisen tatsächlich einen Isolationsfehler aufwies, setzte sich der Installateur durch gleichzeitige Berührung der Sohle und der Schutzspirale zwischen beiden Händen der Spannung von 220 V aus, was ihm das Leben kostete.

Eine Gymnasiallehrerin fand im Badezimmer, in dem sie einen Heizstrahler aufgestellt hatte, den Tod. Es scheint, dass die Zuleitungsschnur zum Strahler unglücklicherweise vor den glühenden Heizkörper zu liegen kam. Dadurch brannte der Gummischutzmantel der Schnur sowie die Isolation der darunter verlaufenden Pol- und Schutzleiter-Ader durch. Zwischen dem Pol- und dem Schutzleiter entstand eine leitende Verbindung. Da hingegen kein Leiter an den Schutzkontakt der speisenden Steckdose führte (!), geriet die Schnur-Schutzader und das mit ihr verbundene Strahlergehäuse unter 220 V. Offenbar wollte die Lehrerin von der Badewanne aus die glimmende Schnur mit dem rechten Fuss beiseite schieben, berührte dabei den Strahler und brach leblos zusammen.

Ein Coiffeur und seine Frau erfuhren beinahe das gleiche Schicksal. Der Coiffeur war damit beschäftigt, einen elektrischen Heizofen auseinander zu nehmen, der aber versehentlich an eine Steckdose angeschlossen blieb. Dabei geriet er an eine unter Spannung stehende Schalter-Anschlussklemme, wurde elektrisiert und fiel zu Boden. Seine Frau, die ihm zu Hilfe kommen wollte, wurde dabei ebenfalls elektrisiert. Beide versuchten vergeblich, loszukommen, als zufällig eine Putzfrau hinzukam und rasch entschlossen die Schnurleitung aus der Steckdose riss. Die beiden Verunfallten kamen mit einem Schock davon.

2.14 Übrige Hausinstallationen

Ähnlich wie unter dem Abschnitt «Industrielle und gewerbliche Betriebe» wäre auch hier von den verschiedensten Unfallhergängen und -Ursachen zu berichten. Wir beschränken uns auf die Wiedergabe eines Vorfalles, an dem die verschiedensten Personen und Firmen beteiligt waren.

Eine im Besitze einer Brauerei befindliche Wirtschaft wurde umgebaut und modernisiert. Der beauftragte Architekt bestellte bei einer Fabrik elektrothermischer Apparate einen Wärmeschrank ohne Gehäuse zum Einbau in den Schanktisch. Den Einbau besorgte ein Schreiner, den elektrischen Anschluss ein Elektroinstallateur. Kurz nach Inbetriebnahme der neuen Einrichtungen ordnete die Wirtin in einer Schublade des Schanktisches Papierservietten. Dabei geriet eine Serviette hinter der Schublade in den Hohlraum des Schanktisches. Um sie herauszuholen, zog die Frau die Schublade heraus und griff mit einer Hand in den Hohlraum. Dabei berührte sie die nicht abgedeckten, unter 380 V stehenden Anschlussklemmen des Schalters für den Wärmeschrank. Sie wurde elektrisiert und erst wieder frei, als ihr Mann im Keller die Sicherungen ausgeschraubt hatte. Die tiefen Brandwunden, die sich die Frau an der rechten Hand zuzog, machten eine längere Behandlung notwendig.

Der Raum reicht nicht, um auf alle Gefahrenquellen und Unfallursachen hinzuweisen. Die ausgewählten Beispiele zeigen aber immerhin, wie oft menschliche Unzulänglichkeit Unfälle begünstigen. Möge jedermann durch vermehrte Aufmerksamkeit und Gewissenhaftigkeit dazu beitragen, die Sicherheit um und an den elektrischen Einrichtungen aller Art weiter zu heben.