

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 48 (1957)
Heft: 1

Artikel: Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1955
Autor: Homberger, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1060586>

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: 16.05.2025

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

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 1955

Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat (E. Homberger)

614.825(494)

Die dem Starkstrominspektorat im Jahre 1955 gemeldeten Unfälle an elektrischen Anlagen werden wie alljährlich nach verschiedenen Gesichtspunkten aufgeteilt und erläutert. Als dann folgt eine Beschreibung von einigen bezeichnenden Unfällen. Gleichzeitig wird auf die möglichen Schutzmassnahmen hingewiesen.

Les accidents dus à l'électricité survenus en 1955 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

Der stetig starke Anstieg des Elektrizitätskonsums und die jährlich wachsende Zahl der im Gebrauch befindlichen elektrischen Apparate lässt eine allmähliche Vermehrung der Elektrounfälle vermuten. Tatsächlich ist aber seit einigen Jahren eine ziemliche Konstanz der Unfallhäufigkeit festzustellen.

An Starkstromanlagen, die der allgemeinen Energieversorgung dienen, verunfallten im Mittel der letzten zehn Jahre jährlich rund 270 Personen. Im Jahre 1955 ereigneten sich 260 Unfälle, bei denen 266 Personen betroffen wurden. Die Zahl der Todesfälle hat gegenüber dem Vorjahr wohl von 20 auf 22 zugenommen, liegt aber immer noch bedeutend unter dem Zehnjahresmittel von 28 Todesopfern. Unter den 266 Verunfallten befinden sich 38 Personen, die keinem eigentlichen Stromdurchgang durch den Körper ausgesetzt waren, sondern sich durch die Hitzewirkung von Kurzschluss-Flambogen Oberflächenverbrennungen zuzogen.

Nebst den vorerwähnten Vorfällen an Anlagen der Allgemeinversorgung verzeichneten die öffentlichen Transportanstalten im Jahre 1955 noch 27 Elektrounfälle an Bahnanlagen, auf Bahnhöfen, in Bahnkraftwerken usw. Die nachstehende, vom eidg. Amt für Verkehr zur Verfügung gestellte Tabelle gibt einen Überblick über die Starkstromunfälle auf Bahngelände in den letzten 2 Jahren.

Anzahl der Starkstromunfälle beim Bahnbetrieb

Tabelle I

	verletzt		tot		total	
	1954	1955	1954	1955	1954	1955
Bahnbedienstete	6	12	3	2	9	14
Reisende und Drittpersonen	5	9	2	4	7	13
Total	11	21	5	6	16	27

In den weiteren Tabellen und Beschreibungen bleiben die elektrischen Unfälle der Bahnen unberücksichtigt.

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

Tabelle II

Jahr	Betriebspersonal der Werke		Monteurpersonal		Dritt-personen		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	total
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
1948	13	1	102	10	163	19	278	30	308
1947	7	—	103	11	112	17	222	28	250
1946	9	1	106	10	124	25	239	36	275
Mittel 1946–55	10	1	101	10	130	17	241	28	269

Verständlicherweise sind die Elektrofachleute in erhöhtem Masse den Gefahren der Elektrizität ausgesetzt. Eine Aufteilung der Unfallzahlen nach Personengruppen gibt deshalb ein besseres Bild über die Unfallhäufigkeit. Wie die Tabelle II zeigt, verteilen sich 100 Verunfallte durchschnittlich auf

Anzahl der durch Nieder- und Hochspannung verunfallten Personen

Tabelle III

Jahr	Niederspannung		Hochspannung		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	total
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
1948	232	26	46	4	278	30	308
1947	188	21	34	7	222	28	250
1946	204	25	35	11	239	36	275
Mittel 1946–55	204	21	37	7	241	28	269

Anzahl der verunfallten Personen, unterteilt nach der Art der Anlagenteile und nach der Höhe der Spannungen Tabelle IV

Anlagenteil	Zur Wirkung gekommene Spannung										Total		
	bis 250 V		251...1000 V		1001...5000 V		5001...10 000 V		über 10 000 V		verletzt	tot	total
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot			
Kraft- und Unterwerke . .	—	1	2	—	2	1	4	1	8	—	16	3	19
Hochspannungsleitungen .	—	—	—	—	1	—	1	1	2	2	4	3	7
Transformatorstationen .	3	—	8	—	—	—	7	—	7	3	25	3	28
Niederspannungsleitungen .	6	1	5	3	—	—	—	—	—	—	11	4	15
Versuchslokale und Prüf- anlagen	4	—	6	—	2	—	—	—	1	—	13	—	13
Provisorische Anlagen und Bauinstallationen . .	6	—	1	—	—	—	—	—	—	—	7	—	7
Industrie- und Gewerbe- betriebe	23	—	26	—	—	—	—	1	—	—	49	1	50
Kran- und Aufzugsanlagen	4	—	2	—	—	—	—	—	—	—	6	—	6
Schweissapparate mit Span- nungen unter 130 V . .	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	4
Hochfrequenzanlagen . .	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	4	—	4
Transportable Motoren . .	49	3	1	—	—	—	—	—	—	—	50	3	53
Tragbare Lampen	11	3	—	—	—	—	—	—	—	—	11	3	14
Transportable Wärmeappa- rate	7	1	1	—	—	—	—	—	—	—	8	1	9
Übrige Hausinstallationen .	23	1	10	—	1	—	—	—	—	—	34	1	35
Besondere Unfallumstände	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	2
Total	141	10	62	3	9	1	12	3	20	5	244	22	266

45 Elektrofachleute und 55 Drittpersonen. Überblickt man die Ergebnisse früherer Jahre, so ergibt sich die interessante Tatsache, dass bis Ende der Zwanzigerjahre gerade das umgekehrte Verhältnis die Regel bildete. Zwischen den Jahren 1930 bis 1940 erfolgte allmählich der Ausgleich. Nach 1940 verunfallten stets mehr Nichtfachleute als Fachleute.

Tabelle III veranschaulicht, dass jährlich bedeutend mehr Personen durch Einwirkung von Niederspannung (bis 1000 V) als von Hochspannung (über 1000 V) verunfallen. Berücksichtigt man die weit grössere Ausdehnung der Niederspannungsnetze und die vielseitigere Anwendungsmöglichkeit von Niederspannung, so ist dieses Ergebnis verständlich.

Der Zahlenvergleich der Tabelle III sollte indessen jenen eine Lehre sein, die glauben, die üblichen Industrie- und Haushaltsspannungen seien weniger gefährlich.

Die Tabelle IV gibt einen Hinweis auf die Gefahrenquellen der Elektrizität. Wie schon in den vorangegangenen Jahren, ereignete sich der weitaus grösste Teil der Unfälle beim Gebrauch transportabler elektrischer Einrichtungen, vorab der transportablen Motoren wie Handbohrmaschinen, Hand-schleifmaschinen, Bohrhämmer usw. Aber auch die Unfälle in Industrie- und Gewerbebetrieben waren in den letzten Jahren ziemlich zahlreich (die entsprechenden Zahlen der Tabelle IV beziehen sich ausschliesslich auf feste Einrichtungen). Ein allmähliches Anwachsen der Unfallzahlen kann schliesslich in den Kategorien «Kraft- und Unterwerke» und «Transformatorstationen» festgestellt werden. Die vielen in letzter Zeit durchgeführten Um- und Neubauten mögen zu dieser Entwicklung beigetragen haben. Erfreulich ist hingegen die besonders im letzten Jahre feststellbare Verminderung der Unfälle an provisorischen Installationen.

Bereits in Tabelle II kam zum Ausdruck, dass in den beiden letzten Jahren nicht nur die Gesamtzahl der Unfälle gleich geblieben ist, sondern auch

die Verteilung der Unfälle auf die beiden Hauptpersonengruppen «Fachleute» und «Nichtfachleute» sich praktisch nicht verändert hat. Interessanterweise hat auch die Tabelle V, in der die Unfälle nach den Berufsarten der Verunfallten und weiter nach Hoch- und Niederspannung unterteilt sind, gegenüber dem Vorjahr nur eine unwesentliche Änderung erfahren. Die Zahl der verunfallten Fabrikarbeiter beispielsweise blieb mit 81 genau gleich wie im Jahre 1954.

Anzahl der Unfälle, unterteilt nach den Berufsarten der Verunfallten

Tabelle V

Berufsarten	Nieder- spannung		Hoch- spannung		Total		
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot	total
Ingenieure und Techniker . .	8	—	2	—	10	—	10
Maschinen und Schaltwärter (Kraftwerkper- sonal)	2	—	7	1	9	1	10
Monteure und Hilfsmonteure in elektrischen Betrieben und Installations- geschäften .	74	5	16	5	90	10	100
Andere Arbeiter von elektrischen Unternehmen gen	4	—	4	—	8	—	8
Fabrikarbeiter .	73	1	6	1	79	2	81
Bauarbeiter . .	22	2	2	1	24	3	27
Landwirte und landwirtschaft- liches Personal	3	1	1	1	4	2	6
Hausfrauen und Hausangestellte	9	2	—	—	9	2	11
Kinder	1	1	2	—	3	1	4
Andere Drittpersonen	8	1	—	—	8	1	9
	204	13	40	9	244	22	266
	217		49		266		

Die in Tabelle VI wiedergegebene Zusammenstellung über die Dauer der Arbeitsunfähigkeit ermöglicht, die Schwere der einzelnen Unfälle zu überblicken. Leider muss darauf hingewiesen werden, dass erstmals mehr als 10 000 Arbeitsunfähigkeitstage registriert wurden. Da sich die Zahl der Verunfallten nur unbedeutend veränderte, ergibt sich eine auffällig hohe, durchschnittlicher Arbeitsausfall von 45 Tagen je Verunfallten. Dieses Resultat ist nicht etwa auf eine Verminderung der Unfälle mit einem Arbeitsunterbruch von nur einigen Tagen, sondern ausschliesslich auf die Verschiebung einer grossen Zahl von Verunfallten aus der Gruppe mit mittlerer Heilungszeit in jene mit sehr langer Heilungszeit zurückzuführen. Die folgenden Zahlen geben die erwähnte Entwicklung noch deutlicher wieder: Im Jahre 1951 wurden 1 Person, 1952 21 Personen, 1953 18 Personen, 1954 17 Personen und 1955 30 Personen mit mehr als 3 Monaten Arbeitsunterbruch verzeichnet. Abschliessend sei noch die traurige Tatsache erwähnt, dass sich unter den beiden Invaliden ein Kind befindet.

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	Invalid	
Ingenieure und Techniker . .	10	7	3	—	—	—	130
Maschinenisten und Schaltwärter (Kraftwerkpersonal)	9	—	1	4	4	—	1040
Monteure und Hilfsmonteure in elektrischen Betrieben und Installationsgeschäften .	90	39	19	23	8	1	3510
Andere Arbeiter von elektrischen Unternehmungen	8	1	2	2	3	—	830
Fabrikarbeiter . .	79	36	15	20	8	—	2990
Bauarbeiter . .	24	11	2	9	2	—	940
Landwirte und landwirtschaftliches Personal	4	2	1	1	—	—	100
Hausfrauen und Hausangestellte ¹⁾	9	4	2	—	3	—	710
Kinder ¹⁾ . .	3	—	—	2	—	1	150
Andere Drittpersonen	8	2	3	1	2	—	440
Total	244	102	48	62	30	2	10840

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

II. Bemerkenswerte Unfälle und ihre besonderen Umstände

Es zeigt sich immer wieder, dass sowohl in Fach- wie in Laienkreisen die Gefahren der Elektrizität nicht richtig eingeschätzt werden. Wie so oft ereignen sich doch Unfälle, die auf Unkenntnis, Ungeschicklichkeit oder gar Leichtsinns zurückzuführen sind. Auch werden hin und wieder vollkommen un zweckmässige und ungeeignete Sicherheitsmass-

nahmen getroffen. Es dürfte deshalb im Interesse aller Volksschichten liegen, wenn nachstehend in knapper Form einige Vorfälle beschrieben und gleichzeitig besondere Gefahrenquellen und begangene Fehler erwähnt werden. Jedermann soll dadurch Gelegenheit geboten sein, sich die bitteren Erfahrungen anderer zu Nutzen zu machen. Die Überschriften der einzelnen Abschnitte entsprechen dabei der in der Tabelle IV gewählten Unterteilung nach Anlagenteilen.

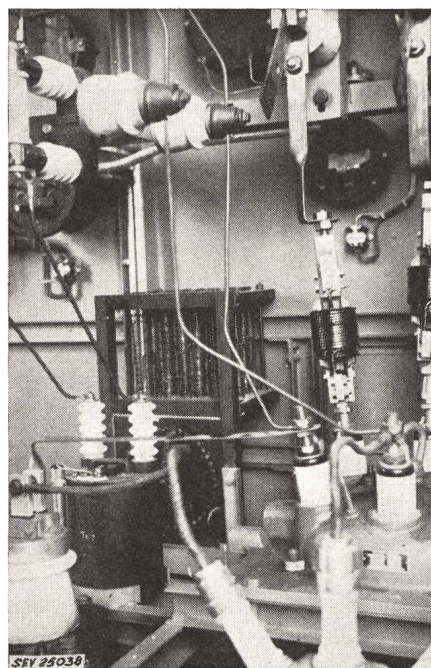


Fig. 1

Blick in das Schalterfeld einer Generatorenstation. Bei der Reparatur eines Feldreglers (Bildmitte) wurden unter Remanenzspannung stehende Teile berührt (unten im Bild).

Kraft- und Unterwerke

Von den 19 Unfällen in Kraft- und Unterwerken ereigneten sich 16 an Hochspannungseinrichtungen. Die Betroffenen erlitten dabei grösstenteils schwere und schwerste Brandwunden, die bei 2 Verunfallten sogar zum Tode führten. Ein drittes Todesopfer forderte eine Hochspannungs-Generatoranlage, die aber zur Unfallzeit einwandfrei unter Niederspannung stand. Zur Vornahme einer Reparatur am Feldregler trennte nämlich ein Elektromonteur den Generator vom Netz, stellte die Regulierwiderstände zurück und schloss die Turbinenzuleitung. Die Maschine lief jedoch mit verminderter Drehzahl weiter. Einige Minuten später wurde der Monteur tot hinter der Schalttafel aufgefunden. Vermutlich berührte er ungewollt die blanken Einführungsstellen am Endverschluss des vom Generator herkommender Kabels, die unter der durch Remanenz erzeugten Spannung von höchstens 250 V standen.

In den letzten Jahren haben sich bereits verschiedene Unfälle zugetragen, die auf die Benützung von gewöhnlichen Prüflampen in Hochspannungsanlagen zurückzuführen waren. Neuerdings wollte ein Maschinist durch Anlegen einer 500-V-

Prüflampe an eine 5000-V-Verbindungsleitung einem Monteur zeigen, dass die Anlage unter Spannung stehe. Den Nachweis hatte er erbracht, denn als er die Prüfspitzen der Lampe aufsetzte, entstand über die Lampe ein von einem Flammbogen begleiteter Kurzschluss. Dabei erlitt der Maschinist schwere Oberflächenverbrennungen, denen er einige Tage später erlag. Der daneben stehende Monteur kam mit einer Augenblendung davon.

In einer grossen Schaltstation sollte an der 50-kV-Zuleitung zu einem 50/8-kV-Transformator, in die ein Schalter eingebaut war, eine Änderung vorgenommen werden. Der Transformator wurde durch Öffnen der auf der 8-kV- und der 50-kV-Seite vorhandenen Trenner ordnungsgemäss spannungslos gemacht. Ausserdem wurde die 50-kV-Zuleitung vor dem Schalter geerdet. Ungeerdet blieb jedoch das kurze Verbindungsstück vom Schalter zu den 50-kV-Transformator клемmen und die Überspannungswicklung des Transformators. Vom Sternpunkt der Überspannungswicklung führte allerdings eine Verbindungsleitung über eine Löschspule an Erde. An diese Leitung waren jedoch die Sternpunkte weiterer im Betrieb befindlicher Transformatoren angeschlossen. Sie wies deshalb eine nicht genau bestimmbare Spannung von höchstens 2000 V gegen Erde auf, die sich über die an und für sich ausgeschaltete Transformatorwicklung auf den Schalter übertrug. Ein Arbeiter, der die unter Spannung stehenden Schalterteile berührte, erlitt erhebliche Brandwunden an beiden Händen.

Einige weitere Unfälle entstanden durch Betreten unter Spannung stehender Apparatzellen oder durch Berühren nicht ausgeschalteter Anlage-teile bei Arbeiten in Schaltanlagen. Schon in früheren Berichten wurde auf die besondere Gefahr beim Arbeiten in teilweise im Betrieb befindlichen Stationen aufmerksam gemacht, so dass sich wohl eine Beschreibung entsprechender Vorfälle erübrigt. Immerhin sollen Betriebsleitern und Chefmonteuren die Bestimmungen von Art. 7 der eidg. Starkstromverordnung in Erinnerung gerufen werden, wonach die den Arbeitsstellen benachbarten, eingeschaltet gebliebenen Anlageteile auffällig zu kennzeichnen und möglichst zuverlässig abzudecken sind.

Hochspannungsleitungen

Unter den 7 an Hochspannungsleitungen verunfallten Personen befinden sich nur 2 Monteure. Bei den übrigen handelt es sich um Nichtfachleute, die die Gefährlichkeit der Hochspannungsleitungen vollständig missachteten. Besonders tragisch ist der Unfall eines 6jährigen Knäbleins, das in einem unbeaufsichtigten Augenblick auf einen Gittermasten kletterte. Obschon der Mast mit spitzen nach unten gerichteten Eisen versehen war, die das Besteigen verunmöglichen sollten, gelang es dem Kleinen, durch eine Lücke zu schlüpfen und sich einem Leitungsdraht der 15-kV-Leitung zu nähern. Dabei entstand ein Überschlag auf eine Hand des Knaben, so dass er aus 8 m Höhe auf eine Strasse stürzte. Nebst Beinbrüchen wies der Bedauernswerte schwere Verbrennungen an verschiedenen Körperteilen auf, so dass schliesslich die

Amputation des linken Händchens notwendig wurde.

Ein Landwirt wollte mittels einer Seilwinde Baumstämme unter einer an einem Hang verlaufenden 12,5-kV-Leitung hindurchschleifen. Hierbei wählte er die beiden Endpunkte des Seilzuges so ungeschickt, dass das Stahlseil, als es angezogen wurde, den untersten Leitungsdraht berührte. Dadurch geriet der metallene Windenbock gegenüber dem umliegenden Erdreich unter Spannung. Der Landwirt, der am Windenbock hantierte, wurde elektrisiert und getötet. Das gleiche Schicksal erreichte beinahe noch einen Landwirt, der ebenfalls über eine primitive Seiltransportanlage Holz zu Tal brachte. Bei der plötzlichen Bremsung eines in zu grosse Geschwindigkeit geratenen Baumstrunkes zerriss das Zugseil, dessen freies Ende gegen einen Draht einer 15-kV-Leitung geworfen wurde und sich dort verwickelte. Glücklicherweise wurde der die Winde bedienende Mann weggeschleudert, so dass er, abgesehen von einem heftigen Schock, heil davon kam.



Fig. 2

Beim Stellen einer Leitungsstange (Strebe) berührt die Stangenspitze einen unter 16 kV stehenden Leitungsdraht

Für den folgenden Unfall dürften sich besonders die Leitungsbaufachleute interessieren. Eine Monteurgruppe hatte an einer 16-kV-Freileitung faule Leitungsmasten auszuwechseln. Dabei war auch die Strebenstange eines Winkeltragwerkes zu ersetzen. Vorgängig wurde jedoch die Tragstange provisorisch verankert und dann erst die alte Strebe abgesägt. Anschliessend sollte die neue Strebe, bei eingeschalteter Leitung, in das vorbereitete Strebenloch gestellt und an die Tragstange gelehnt werden. Um die Strebe leichter anheben und an den richtigen Ort manövrieren zu können, befestigte man an der Tragstange einen Flaschenzug. Als nun ein Monteur den Fuss der schräg nach oben am Flaschenzug hängenden Strebenstange gegen das

Strebenloch bewegte, stiess ihre Spitze gegen den untersten Leitungsdraht. In diesem Augenblick wurde der Monteur elektrisiert und sank tot zusammen. Messungen ergaben dann, dass die frisch imprägnierte Stange einen Widerstand von nur 4000 Ω aufwies. Es konnte somit ein gefährlich hoher Strom über den Körper des Monteurs nach der Erde abfliessen.

In diesem Zusammenhang sei darauf aufmerksam gemacht, dass sich im Jahre 1930 unter ähnlichen Umständen ein tödlicher Unfall an einer 50-kV-Leitung zutrug. In der Folge nahmen die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich eingehende Untersuchungen an verschiedenen Stangen vor und veröffentlichten die Resultate im Bulletin SEV, Jahrgang 1933, Nr. 9.

Transformatorstationen

Mehr als die Hälfte der 28 Unfälle in Transformatorstationen waren ernster Natur. Nebst 3 Toten gab es 14 Verunfallte zu verzeichnen, die länger als einen Monat arbeitsunfähig blieben, bei einzelnen dauerte die Heilungszeit sogar mehrere Monate. Vorab wären wieder einige Unfälle bei Reinigungsarbeiten zu nennen. Es scheint, dass auf Apparaten liegender Staub geradezu hypnotische Wirkung ausüben kann, gibt es doch Leute, die urplötzlich und jede Gefahr missachtend, ihn wegzuwischen suchen.

Bei Arbeiten an elektrischen Anlagen kann es sich leicht verhängnisvoll auswirken, wenn einzelne Angehörige einer Arbeitsgruppe glauben, selbstherrlich handeln zu dürfen. Diese Erfahrung konnte eine Monteurgruppe machen, die den Auftrag hatte, in der Mess- und Transformatorstation «A» eine Messwandlergruppe auszuwechseln. Bevor der Chefmonteur genau und systematisch überprüft hatte, dass die ganze Anlage spannungslos war, begaben sich bereits einzelne Monteure an die Arbeit. Kurz darauf näherte sich ein Arbeiter dem Kabelendverschluss der von der Station «A» zur Transformatorstation «B» führenden Hochspannungsleitung, wurde elektrisiert und brach tot zusammen. Es zeigte sich nun, dass die Station «B» von einem Niederspannungsnetz her, das mit einer weiteren Meßstation «C» verbunden war, unter Spannung stand. Ihr Transformator erhöhte die Spannung auf 16 kV und das Speisekabel übertrug sie auf den Endverschluss bei der Arbeitsstelle in der Station «A». Die Station «B» hätte wohl ausgeschaltet werden sollen, doch wäre dieser Fehler wohl kaum so folgenschwer gewesen, wenn der Chefmonteur vor Arbeitsbeginn mit der ihm zur Verfügung stehenden Spannungsprüfsonde die einzelnen Anlagenteile nochmals kontrolliert hätte.

Das eigenwillige Verhalten eines Einzelnen bildete auch die Ursache des folgenden Unfalles: Eine Arbeitsgruppe von 7 Mann hatte den Transformator einer Stangenstation zu ersetzen. Nachdem der Chefmonteur die nötige Arbeitseinteilung vorgenommen hatte, beauftragte er einen seiner Arbeiter, den der Station vorgeschalteten Stangenschalter zu öffnen. Noch bevor dieser Auftrag ausgeführt war, stieg jedoch bereits ein Monteur auf

die Station. Obschon durch einen Kollegen auf die Gefahr aufmerksam gemacht, näherte er sich einer Anschlußstelle der 17-kV-Zuleitung und leitete einen heftigen Flambbogen ein. Mit verschiedenen schweren Verbrennungen musste der Eigenwillige von der Station geholt werden.

Wie in früheren Jahren haben auch diesmal verschiedene andere menschliche Schwächen zu Unfällen geführt. Hievon nur ein Beispiel. Nach Umbauarbeiten in einer Transformatorstation hatte ein Monteur, dem ein Maurer beigegeben war, den Stationsboden mit einer staubbindenden Farbe zu streichen. Seine etwas starke Postur hinderte ihn, auch hinter dem Transformator die vorgesehene Arbeit zu verrichten. Obschon sich der Transformator im Betrieb befand, wies er den Maurer an, dorthin zu kriechen. Dabei geriet der Fachkundige unbemerkt mit einer Hand an eine blanke unter 5 kV stehende Anschlußstelle des Transformators. Er wurde beiseite geschleudert und musste darauf mit verschiedenen, ziemlich schweren Brandwunden in Spitalpflege gebracht werden.

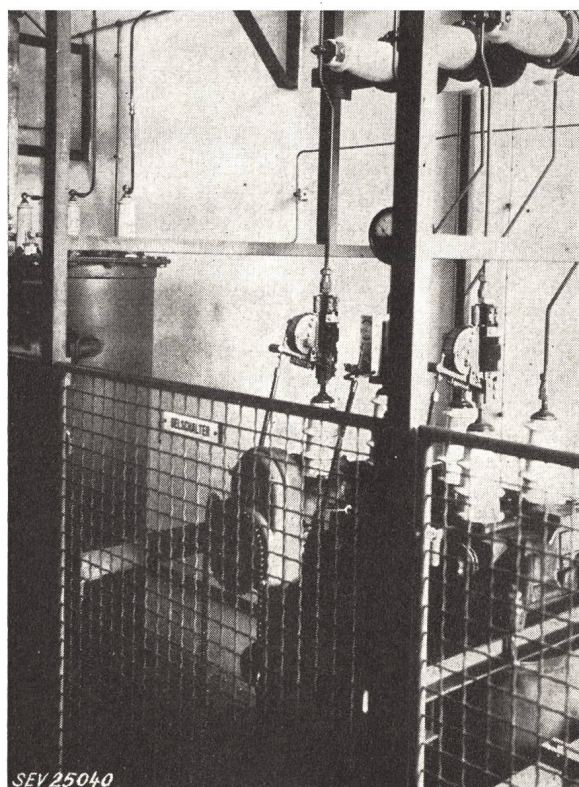


Fig. 3

Unfall, verursacht durch Putzfäden

Der Verunfallte wollte über das Schutzgitter hinweg vom Maximalstromrelais einige hängengebliebene Putzfäden entfernen, wobei er mit unter Hochspannung stehenden Teilen in Berührung kam

Niederspannungsleitungen

Bei den 15 an Niederspannungsleitungen verunfallten Personen handelt es sich wieder vorwiegend um Monteure, die sich, ohne geeignete Schutzvorkehrungen getroffen zu haben, an eingeschalteten Leitungen zu schaffen machten. Es scheint, dass die alljährlich wiederholten Hinweise auf die Gefähr-

lichkeit des Arbeitens unter Spannung von vielen Monteuren nicht sehr ernst genommen werden. Selbst die Tatsache, dass verschiedene dieser Arbeitsunfälle tödlich verliefen oder infolge von Abstürzen schwere und schwerste Verletzungen zur Folge hatten, vermag manche nicht davon abzuhalten, ohne den geringsten Hand- und Kopfschutz und mit zurückgekrempelten Ärmeln unter Spannung zu arbeiten.

Ein Hilfsmonteur erachtete es zwar als nötig, beim Anschliessen einer Hauseinführung an die unter Spannung stehenden Freileitungsdrähte einen gewissen Berührungsschutz vorzusehen, doch war dieser vollständig ungenügend. Als er von einer hölzernen Leiter aus den untersten Polleiterdraht verbunden hatte, legte er darüber eine Decke. Offenbar in vollem Vertrauen auf einen vollwertigen Berührungsschutz machte er sich nun sorglos am darüberliegenden Leiter zu schaffen. Dabei berührte er zugängliche Teile des unteren und des oberen Drahtes. Er wurde elektrisiert, verlor das Gleichgewicht und stürzte aus 5,5 m Höhe zu Boden. Mit Rückenwirbel- und Rippenfrakturen wurde der Abgestürzte aufgehoben.

Dieses eine Beispiel sollte zur Genüge zeigen, dass die genaue Befolgung der vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein herausgegebenen «Leitsätze für das Arbeiten an Niederspannungsleitungen unter Spannung» (Publikation Nr. 146 des SEV) notwendig ist.

Um eine Leitungsstange gefahrlos auswechseln zu können, machte ein Monteur einen Leitungsstrang durch Herausnehmen der vorgeschalteten Sicherungen spannungslos. Da jedoch am vorgesehenen Arbeitsort die neue Stange noch nicht zur Verfügung stand, begab er sich weiter an eine andere Stelle, wo ebenfalls eine Stange zu ersetzen war. Ohne zu beachten, dass er sich nun auf einem andern Strang befand, bestieg er die Leitungsstange, erfasste zwei gegenseitig unter 380 V stehende Leitungsdrähte und setzte sich einem tödlich wirkenden Stromfluss durch seinen Körper aus.

Um den Folgen solcher Irrtümer vorzubeugen, verlangen verschiedene Elektrizitätswerke, dass auch Niederspannungsleitungen bei Arbeiten kurzgeschlossen und geerdet werden. Obwohl die eidg. Starkstromverordnung das Erden und Kurzschliessen nur bei Arbeiten an Hochspannungsanlagen vorschreibt, kann nur empfohlen werden, diese wirksamste aller Schutzmassnahmen allgemein einzuführen.

Versuchslokale und Prüfanlagen

Im Bericht über die Starkstromunfälle des Jahres 1954 wurde bereits auf die Gefährlichkeit der sog. Krokodilklemmen hingewiesen. Solche blanken Klemmen gaben im Verein mit Vergesslichkeit neuerdings zu einigen Unfällen Anlass. Ohne Zweifel werden sie noch weiteres Unheil stiften, wenn man sich nicht entschliesst, auch in Versuchslokalen vollständig isolierte Anschlussvorrichtungen oder zumindest Klemmen mit isolierten Handgriffen einzuführen. Die Unfälle ereignen sich meistens so, dass gleichzeitig zwei Klemmen ergriffen wer-

den, bevor, nach einem Versuch, das geprüfte Objekt ausgeschaltet wurde.

Die Unzuverlässigkeit eines Monteurs hätte sich leicht folgeschwer auswirken können. Bei einer Revision in einer Prüfanlage entfernte er nämlich einen Steuerdraht aus einer Anschlussklemme. Anschliessend vergass er, den Steuerdraht wieder einzusetzen. Als dann nach Beendigung eines Versuches der Steuerschalter «Aus» betätigt wurde, blieb der Schalter in der Prüffeldzuleitung eingeschaltet. Ein Techniker, der kurz darauf das Versuchsobjekt berührte, wurde elektrisiert und erlitt einen Schock. Glücklicherweise war der Generator, der die Versuchseinrichtung speiste, in jenem Augenblick unerregt, so dass sich der Verunfallte nur der Remanenzspannung von einigen hundert Volt aussetzte. Zu diesem Vorfall ist noch beizufügen, dass stets damit gerechnet werden muss, dass eine Steuereinrichtung nicht funktioniert. Es sind deshalb geeignete Sicherheitsmassnahmen vorzunehmen. Die zuverlässigste besteht wohl darin, den Versuchsobjekten Schalter mit sichtbarer Trennstelle und zwangsläufiger Erdungsvorrichtung vorzuschalten.

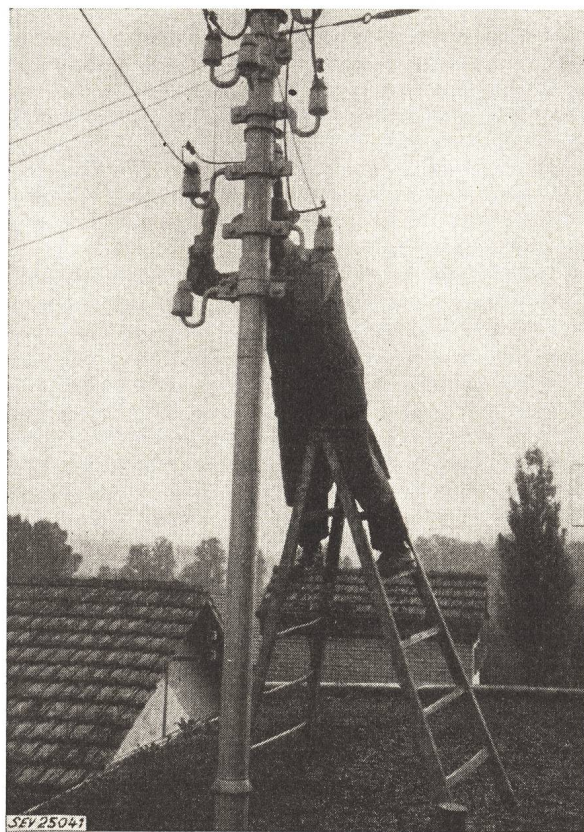


Fig. 4

Arbeit an einem Dachständer von unsicherem Standort aus. Dabei berührte der Verunfallte zwei unter 145 V Spannung stehende Leitungsdrähte.

Provisorische Anlagen und Bauinstallationen

An provisorischen Installationen haben sich im Berichtsjahr nur wenige und nicht sehr schwere Unfälle zugetragen. Ob wohl dieses günstige Ergebnis auf eine allgemeine Verbesserung der Provisorien oder eher auf glückliche Umstände zurück-

zuführen ist? Jedenfalls ist es ratsam, aus den Erfahrungen früherer Jahre Lehren zu ziehen und nur sorgfältig und mit neuwertigem Material erstellte provisorische Einrichtungen zu dulden. Als abschreckendes Beispiel soll der folgende Vorfall erwähnt sein:

Ein Schreiner war damit beschäftigt, eine Türe zu einem Luftschutzraum anzupassen. Als er dabei die Türe an den metallenen Riegelgriffen fasste und sie langsam zuschob, wurde er unvermittelt heftig elektrisiert. Ein Arbeitskollege, der ihm auf seine verzweifelten Rufe hin zu Hilfe eilte, stiess die Türe wieder auf, worauf sich der Verunfallte lösen konnte. Durch den Türspalt auf Seite der Türangel war provisorisch eine vierdrähtige Leitung gezogen worden. Beim Schliessen der Türe wurde die Isolation eines eingeklemmten Polleiters verletzt, so dass der metallene Türrahmen unter die Spannung von 220 V geriet. Wahrlich, grosse Gedanken hat sich der Ersteller des Provisoriums nicht gemacht!

Industrielle und gewerbliche Betriebe

Unter den 50 Unfällen in industriellen und gewerblichen Betrieben sind kaum zwei mit auch nur annähernd gleichem Hergang zu finden. Aus der Vielfalt dieser Vorfälle seien die paar folgenden herausgegriffen:

Ein Gussputzer hatte die Staubkammern eines Elektrofilters zu entleeren. Er war instruiert, dass die Anlage, die sich im Keller befindet, zuerst mittelst Druckknopfschaltern im Parterre ausgeschaltet werden müsse. Offenbar vergass er dies zu tun. Als er sich der Eingangstüre zu den Staubkammern näherte, hätten ihn die brennende Signallampe und der laufende Ventilator daran erinnern sollen, dass die Anlage noch im Betrieb stand. Unglücklicherweise war kurz vorher der schadhaft gewordene Sicherheitsstecker, der beim Öffnen der Kammertüre die Speiseleitung unterbrechen sollte, überbrückt worden. Der Gussputzer konnte deshalb ungehindert die Kammer betreten. Bei seiner Arbeit berührte er mit dem linken Ellbogen die unter 10 000-V-Gleichspannung stehende Elektrodenzuleitung und wurde vom Stromfluss durch seinen Körper getötet.

Dieser Vorfall möge Betriebsleitern und Meistern ein Fingerzeig sein, Verhaltensmassregeln gegenüber elektrischen Einrichtungen nicht nur zu erteilen, sondern mit dem Personal zu üben und periodisch zu überprüfen.

In einer Graströcknungsanlage wurde ein Schichtführer elektrisiert, als er die Bürstenabheborrichtung eines grossen Elektromotors betätigte. Der sofort herbeigerufene Elektriker stellte fest, dass in einem Heizregister der Trocknungsanlage ein Isolationsdefekt aufgetreten und die zum Register führende Aluminium-Erdleitung von 50 mm² Querschnitt durchgeschmolzen war. Die Motor-Erdleitung blieb hingegen intakt. Da sich der Schichtführer beim Betätigen des Motors an den Ofen stützte, setzte er sich zwischen beiden Händen der Spannung von annähernd 290 V aus.

Auf sonderbare Weise verunfallte eine Arbeiterin, die im Begriffe war, einen Tuben-Glühofen zu entleeren. Als sie mit einem Eisenhaken den metallenen Wagen, auf dem sich die Tuben befanden, aus dem Ofen holte, hielt sie sich mit einer Hand am Schienengerüst eines Aufzuges. Dabei wurde sie heftig elektrisiert und fiel vornüber auf den bereits teilweise herausgezogenen Tubenwagen. Nebst einem Schock erlitt sie beim Sturz auf die scharfen und heissen Gegenstände Schlag- und Brandwunden. Die Ursache dieses Vorfalles bestand darin, dass der zu den Aufzugsapparaten führende Nullleiter, mit dem die Apparategehäuse verbunden (genullt) waren, einen Unterbuch aufwies. Da die Wicklung des Brems-Lüftmagneten zwischen einem Polleiter und dem nicht durchverbundenen Nullleiter geschaltet war, floss beim Ansprechen des Magneten Strom über die Magnetwicklung, den Nulleiter, die Apparategehäuse und das Schienengerüst, das leitend mit den Apparaten verbunden war, nach Erde ab. Der Erdübergangswiderstand des Gerüsts war aber so beträchtlich, dass eine Spannungsdifferenz zwischen dem Gerüst und neutraler Erde entstand. Die Arbeiterin setzte sich dieser Spannung zwischen beiden Händen aus.

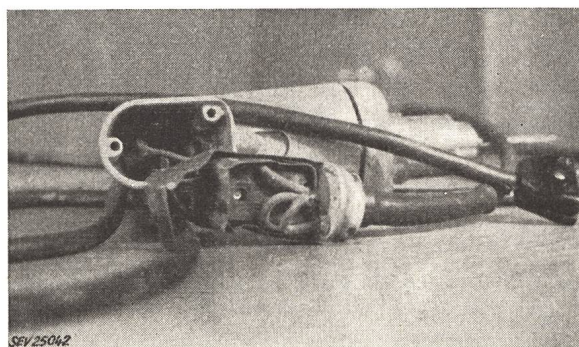


Fig. 5

Elektrische Handbohrmaschine mit Isolationsdefekt im Schaltergehäuse

Die Leitungsschnur weist zwar einen Schutzleiter auf, doch besitzt sie einen zweipoligen Stecker ohne Schutzkontakt

Da die Mehrzahl der Unfälle in Industrie- und Gewerbebetrieben Elektromonteur betrafen, soll auch ein — übrigens in seiner Art nicht ganz seltener — Arbeitsunfall beschrieben werden. Ein Monteur hatte zu Versuchszwecken rasch einen Kleinmotor anzuschliessen. In der Eile vergass er jedoch, den Klemmendeckel aufzusetzen. Als er darauf mit einer bereits angeschlossenen Handbohrmaschine in der Hand eine Bockleiter bestieg, griff er, um das Gleichgewicht nicht zu verlieren, nach dem eben angeschlossenen Motor. Dabei geriet er mit dem Zeigfinger zwischen zwei unter 380 V stehende Motorklemmen und wurde elektrisiert. Ein Arbeiter, der auf die Hilferufe des Monteurs herbeieilte, riss die Handbohrmaschinenschnur aus der Steckdose, worauf sich der Verunfallte befreien konnte. Infolge des intensiven Stromflusses über den Zeigfinger zog sich der Monteur eine tiefe Verbrennung an diesem Finger zu. Er war mehrere Wochen arbeitsunfähig.

Abschliessend sei wieder einmal auf die Gefahr beim Arbeiten an bewusst unter Spannung gelassenen Anlagen hingewiesen. Oft genügt eine kleine Unaufmerksamkeit oder Ablenkung, dass blanke, unter Spannung stehende Teile berührt oder dass mit abgeglittenen Werkzeugen Kurzschlüsse verursacht werden. Sofern die Möglichkeit besteht, lohnt es sich, die Anlage spannunglos zu machen! Andernfalls sind geeignete Schutzvorkehrungen zu treffen, wie Isolieren, Anbringen von Abdeckungen, Verwendung von isolierten Werkzeugen, Tragen von Gummihandschuhen usw.

Kran- und Aufzuganlagen

Jeder einzelne der 6 an Kranen und Aufzugseinrichtungen verunfallten Arbeiter entrann nur um Haaresbreite dem Tode. Meistens bildete eine Nachlässigkeit oder Unkenntnis der Einrichtung die Ursache des Unfalles. Einzelne Führer von Turm-Baukranen wissen offenbar trotz auffällig angebrachten Warnungsaufschriften noch nicht, dass nach dem Öffnen des Hauptschützes gewisse Steuerleitungen von Sicherheitseinrichtungen oder gar ein Polleiter der Hauptleitung unter Spannung bleiben. Beispielsweise bestieg ein Kranführer, der das Hauptschütz ausgeschaltet hatte, die Turmspitze. Auf der Höhe des Auslegers angekommen, berührte er einen blanken Schleifring, wurde elektrisiert und brach zusammen. Der Begleiter konnte den nicht mehr beim Bewusstsein befindlichen Kranführer festhalten und so vor dem Absturz bewahren, bis die durch Zurufe auf den Vorfall aufmerksam gemachten Arbeiter den Hauptschalter der Kranzuleitung ausgeschaltet hatten. Der Verunfallte kam glücklicherweise rasch wieder zu sich.

Ein Elektromonteur, der einen Arbeitskollegen beauftragt hatte, die 500-V-Kranzuleitung auszuschaalen, erfasste bedenkenlos einen Draht der Kontaktleitung. Dabei wurde er elektrisiert, konnte sich aber noch rechtzeitig befreien. Immerhin erlitt er tiefe Brandwunden an beiden Händen. Der Arbeiter, der den Schalter betätigen sollte, führte eine unvollständige Schaltbewegung aus. Beim Schalter handelte es sich um ein älteres Modell, dessen Schalthebel in eine Zwischenstellung gebracht werden konnte, ohne dass der Schalter ausschaltete. Durch Erden und Kurzschliessen der Kontaktleitung oder auch nur durch Verwendung eines sog. Phasenprüfstiftes hätte der Unfall vermieden werden können.

Schweissapparate

Noch immer betrachten viele Schweisser die von Schweisstransformatoren erzeugte Zündspannung als harmlos. Die vier dem Starkstrominspektorat gemeldeten Unfälle an Schweissapparaten beweisen das Gegenteil. So wurde ein Mechaniker heftig elektrisiert, als er ein Schweisskabel verlängern wollte. Er stand auf einem Eisengerüst, mit dem bereits ein Pol des Schweißstromkreises verbunden war; der Schweisstransformator war an eine Wandsteckdose angeschlossen. Als er nun das blanke Ende des mit dem zweiten Pol verbundenen Schweisskabels erfasste, setzte er sich zwischen einer Hand und den Füßen der Zündspannung, in die-

sem Falle 85 V, aus. Es war ihm nicht mehr möglich, vom erfassten Teil loszukommen. Hingegen gelang es seinem Arbeitskollegen, ihm das Kabel zu entreissen. Nervenschmerzen und Lähmungserscheinungen an einem Arm zwangen den Verunfallten während einer Woche zur Ruhe.

Auch bei den drei übrigen Verunfallten, die sich ebenfalls der Zündspannung aussetzten — in einem Fall einer Spannung von mehr als 100 V — zeigten sich ähnliche Folgen.

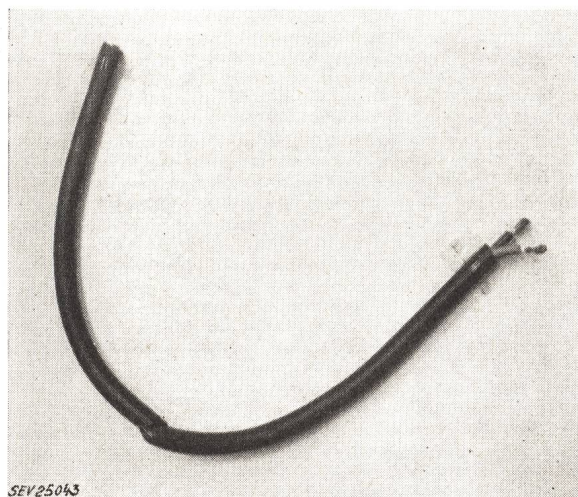


Fig. 6

Über Scheibenegge gezogene Leitungsschnur
Der Gummimantel und die Isolation der Polleiterader sind durchgeschnitten

Hochfrequenzanlagen

Alle vier zu diesem Abschnitt gehörenden Unfälle ereigneten sich an Hochfrequenz-Heizeinrichtungen industrieller Betriebe. Ein an einer Band-Trockenmaschine beschäftigter Hilfsarbeiter griff mit einer Hand zwischen die beiden unverschalteten HF-Elektrodenzuleitungen. Er zog sich ziemlich schwere Oberflächenverbrennungen zu. Infolge eines Fehlers an einem Zeitschalter verunfallte ein Arbeiter, der eine HF-Verleimmaschine bediente. Als die vom Zeitschalter gesteuerte Signallampe erlosch, glaubte der Arbeiter, die Maschine sei spannunglos. Tatsächlich war aber der HF-Kreis noch eingeschaltet. Der Arbeiter, der ahnungslos die beiden Elektroden berührte, erlitt Verbrennungen an drei Fingern. Ein dritter Unfall, der nicht restlos abgeklärt werden konnte, ereignete sich ebenfalls an einer Verleimmaschine. Schliesslich verunfallte ein Arbeiter beim Einfüllen von Metallstreifen in einem Mittelfrequenzofen. Obschon er Schuhe mit Gummisohlen trug, wurde er elektrisiert und zog sich an einer Fußsohle eine frankenstückgrosse Brandwunde zu. Durch einen Riss in der Stampfmasse des Ofens drang flüssiges Metall auf die Ofenspule, so dass sich der Arbeiter in den Stromkreis einschaltete. Da er Schuhe mit verschraubten Sohlen trug, boten sie keinen allzu-grossen Widerstand.

Transportable Motoren

Die Zahl der Unfälle an transportablen Motoren hat mit 53 einen neuen Höchstwert erreicht. Es

waren in erster Linie wieder Elektrohandwerkzeuge, wie Handbohrmaschinen, Handschleifmaschinen, Bohrhämmer usw. an den Unfällen beteiligt. Mit Rücksicht auf die starke Verbreitung dieser Maschinen muss eine solche Entwicklung zu Bedenken Anlass geben. Die Hauptursache der vielen Unfälle bildet indessen nach wie vor der Umstand, dass zweipolige Stecker mit Schutzkontakt in Steckdosen ohne Schutzkontakt eingeführt werden können. Im folgenden Beispiel kommt dieser Mangel deutlich zum Ausdruck. Ein Schreiner arbeitete nach Feierabend in seinem eigenen, im Entsetzen begriffenen Heim. Man hörte ihn bis gegen 23 Uhr hämmern und sägen. Am folgenden Morgen wurde er tot auf einer Treppe aufgefunden. Neben ihm lag eine elektrische Handbohrmaschine, die an eine gewöhnliche Lichtsteckdose ohne Schutzkontakt angeschlossen war. Im übrigen zeigte es sich, dass die Maschine einen Isolationsfehler im Schaltergehäuse aufwies und, da die Erdung fehlte, unter Spannung stand.

Es wird noch mehrere Jahre dauern, bis der neue, sog. Haushaltstecker, der das Anschliessen von schutzpflichtigen Geräten an ungeeignete Steckdosen verunmöglicht, allgemein eingeführt werden kann. Der Elektrofachmann sollte sich deshalb nach wie vor verpflichtet fühlen, seine nicht elektrotechnisch ausgebildeten Mitmenschen auf den Zweck der Schutzkontakte aufmerksam zu machen. Wichtig ist jedoch auch, dass der Fachmann mit dem guten Beispiel vorangeht und sich — übrigens in seinem ureigensten Interesse — nicht dazu verleiten lässt, Handbohrmaschinen an Fassungssteckdosen oder dgl. anzuschliessen. Aber noch in anderer Beziehung kann der Elektrofachmann dazu beitragen, Unfälle an transportablen Motoren zu vermeiden. Die Fälle mehren sich, wo Elektromonteur versehentlich Polleiter mit den Schutzkontakten der Steckdosen verbinden. Einem solchen Irrtum fiel ein Elektrikerlehrling zum Opfer, der in einem Keller ein Loch in die Decke bohren wollte. Der junge Mann hatte selbst zum Anschluss seiner Handbohrmaschine eine Steckdose mit Schutzkontakt montiert. Richtigerweise verband er den Schutzkontakt der Steckdose mit dem gelbgefärbten Draht der Lichtleitung, die er zur Speisung der Steckdose benutzte. Er achtete jedoch nicht, dass der gelbe Leitungsdraht entgegen den Vorschriften als Polleiter diene. Das Gehäuse seiner zur Erdung eingerichteten Handbohrmaschine stand deshalb unter 220 V gegen Erde. Beim Erfassen der Maschine wurde er getötet. Wie leicht hätte dieser schwere Unfall vermieden werden können! Ein einfacher Spannungsprüfstift, wie er gewiss jedem Elektromonteur, ja jedem Lehrling zur Verfügung steht, hätte erlaubt, den Fehler ohne Zeitverlust festzustellen.

Tragbare Lampen

Auch tragbare Lampen forderten wieder einige Opfer. Eine Frau wurde tot in ihrer Wohnung neben einer schadhafte, metallenen Nachttischlampe aufgefunden. In der linken Hand hielt sie eine Apparatsteckdose mit Erdungsfeder. Offenbar hatte

sie gleichzeitig die Lampe sowie die Steckdose erfasst und sich zwischen beiden Händen der Spannung von 220 V ausgesetzt. In einem unbewachten Augenblick konnte ein auf dem Nachttöpfchen sitzendes, etwa 3jähriges Knäblein eine metallene Ständerlampe ergreifen. Als die Mutter einige Minuten später Nachschau hielt, fand sie das Kind leblos am Boden in der Nähe eines Zentralheizungs-radiators. Neben ihm lag die umgeworfene Ständerlampe, die gegenüber der Zentralheizung unter der Spannung von 220 V stand. Trotz dem raschen Einsatz eines Pulmotors konnte der Kleine nicht mehr gerettet werden. In beiden Fällen bildeten Leitungsschnüre, die im Innern der Lampen durchgeschauerte Stellen aufwiesen, die Ursache des Unglückes. Leider können immer wieder tragbare Beleuchtungskörper festgestellt werden, die an Einführungsstellen oder Gelenken scharfe Kanten oder Gräte aufweisen. Früher oder später müssen sich solche Fabrikationsfehler rächen. Es ist nur zu hoffen, dass bei gewissen Fabrikaten etwas mehr auf Qualität als nur auf äusserlichen Glanz geachtet wird.

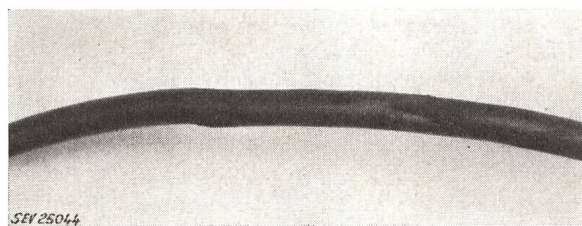


Fig. 7

Ein auf eine Gummischnur gestellter Wäschezuber führte zur Beschädigung des Gummimantels und der Leiterisolation

Auf tragische Weise verunfallte ein Landwirt, der noch spät abends eine Scheibenegge reparieren wollte. Er verwendete eine Handlampe, deren Leitungsschnur neben der Egge auf dem Boden lag. Im Arbeitseifer zog er die Schnur unbemerkt gegen eine der messerscharfen Scheiben, so dass der Gummimantel und zufälligerweise auch die Isolation der Polleiterader durchgeschnitten wurde. Der an der Egge hantierende Mann, der genagelte Schuhe trug und bei seiner Arbeit auf feuchtem Betonboden stand, wurde kurzzeitig heftig elektrisiert und getötet.

Transportable Wärmeapparate

Zu den elektrothermischen Apparaten, die eine besonders grosse Verbreitung gefunden haben, gehören die elektrischen Waschmaschinen. Die beiden folgenden, im Zusammenhang mit Waschmaschinen stehenden Unfälle dürften deshalb von allgemeinem Interesse sein.

Eine jüngere Frau wurde tot in der Waschküche neben der Waschmaschine aufgefunden. Obschon die Maschine nur behelfsmässig und mangelhaft geerdet war, stand ihr Gehäuse nicht unter Spannung. Hingegen wiesen längliche Schlitzte im Gummimantel der Leitungsschnur auf die Unfallursache hin. Die nähere Untersuchung der Schnur im Laboratorium ergab, dass ihre Polleiterader

blossgelegt war. Bestimmte, scharf abgegrenzte Druckspuren und kleine nur unter dem Mikroskop feststellbare Beschädigungen an der entblößten Stelle der Ader zeugten davon, dass der schwere, mit triefender Wäsche angefüllte Metallzuber, der sich bei der Maschine befand, auf der Schnur gestanden hatte. Bekanntlich besteht der Fuss eines solchen Zubers aus einem etwa 2 mm starken Reif. Infolge der geringen Auflagefläche war der spezifische Auflagedruck so hoch, dass der Gummimantel und die Aderisolation durchgeschnitten wurden. Der Zuber geriet unter die Spannung von etwa 145 V, der sich die Frau beim Berühren wahrscheinlich aussetzte.

Der zweite Unfall ereignete sich ebenfalls in einer Waschküche. Als eine Frau das Ende einer Verlängerungsschnur erfasste, wurde sie heftig elektrisiert und konnte sich nur dank glücklicher Umstände wieder befreien. Sie erlitt so schwere Verbrennungen an einer Hand, dass ihr zwei Finger amputiert werden mussten. An die beiden Enden einer langen von einem Waschmaschinenvertreter gelieferten Leitungsschnur wurden von einem Laien Stecker, an die eigentliche Maschinenzuleitungsschnur eine Kupplungs-Steckdose montiert. Die Frau erfasste bedenkenlos die unter 380 V stehenden Steckerstifte der bereits angeschlossenen Verlängerung!

Leider waren auch drei Unfälle an Wärmeapparaten auf Verbindungsfehler in Steckdosen zurückzuführen. Die Verantwortung für diese Fehler tragen Elektromonteure.

Übrige Hausinstallationen

Bei den in diesem Abschnitt beschriebenen Vorfällen handelt es sich vorwiegend um Arbeitsunfälle von Monteuren, die Überlegungsfehler, Ungeschicklichkeiten oder gar auch Nachlässigkeiten begingen, dabei an unter Spannung stehende Anlageteile gerieten oder mit Werkzeugen abglitten und Kurzschlüsse mit Flammbogen verursachten. Ausnahmsweise kamen auch Drittpersonen infolge unbemerkt gebliebener Fehler oder Beschädigungen, z. B. Isolationsfehler in Leitungsrohren, zu Schaden.

Ein Fall verdient besonders erwähnt zu werden. In einem kleineren Verteilnetz waren die in Art. 26 der eidg. Starkstromverordnung festgelegten Nulungsbedingungen nicht erfüllt. Ein am Netz angeschlossener Radioapparat, der mit einem Erd-

schluss behaftet war, bewirkte, dass der Netznullleiter über eine Wasserleitung unter eine Spannung von annähernd 200 V geriet. Verschiedene Personen wurden beim Berühren genullter Apparate elektrisiert, so z. B. eine Frau, die in der Küche auf nassem Plättliboden kniend, den Kochherd berührte. Sie erlitt einen heftigen Schock, von dem sie sich kaum mehr erholen konnte.



Fig. 8

Vergrößerte Aufnahme einer verletzten Leitungssader der Gummischnur in Fig. 7

Man beachte die Abnutzungsfläche am obersten Litzendrähtchen, die durch den aufgestellten Wäschezuber entstanden ist

Unfälle unter besonderen Umständen

Der nachstehend beschriebene, indirekt elektrische Unfall sollte manchen Arbeitern eine ernste Warnung sein. Zu Reparaturzwecken wurde ein Auto über eine Putzgrube gefahren und an sein Chassis eine Handlampe ohne Schutzglas gehängt. Infolge eines Öl- oder Benzintropfens, der im Verlaufe der Arbeit auf die heisse Glühlampe fiel, barst die Lampe. Die in der Grube angesammelten Benzindämpfe entzündeten sich explosionsartig, so dass der Mechaniker, der sich unter dem Auto befand, bedeutende Verbrennungen im Gesicht und an den Händen erlitt.

Diese paar Beispiele von Unfallhergängen sollten zur Genüge zeigen, dass die Sicherheit der elektrischen Einrichtungen vom Verantwortungsbewusstsein und der Aufmerksamkeit aller abhängt. Möge jedermann dazu beitragen, die Unfälle zu vermindern; es lohnt sich!