

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 18 (1927)  
**Heft:** 5  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.02.2026

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

## Vorschriften

### betr. Erstellung, Betrieb und Instandhaltung elektrischer Hausinstallationen.

Der Entwurf der Gruppe c der Kommission des S. E. V. und V. S. E. für die Revision der Bundesvorschriften ist im Bulletin des S. E. V. 1927, Nr. 2 veröffentlicht und wird gemäss Beschluss der Verwaltungskommission des S. E. V. und V. S. E. der Generalversammlung des S. E. V. am 19. Juni 1927 zur Genehmigung und Inkraftsetzung auf den 1. Januar 1928 vorgelegt.

In der Einleitung des Generalsekretariates wurden Interessenten eingeladen, eventuelle Bemerkungen zu diesem Entwurf schriftlich einzureichen, da eine materielle Diskussion an der Generalversammlung selbst nicht möglich ist. Die Gruppe c hat in zwei mehrtägigen Sitzungen zu allen eingegangenen Bemerkungen Stellung genommen und die Kommission für die Revision der Bundesvorschriften hat diese Änderungen in der nachstehend wiedergegebenen Form zuhanden der Generalversammlung des S. E. V. genehmigt.

Nachstehend sind nur diejenigen Änderungsvorschläge aufgenommen, welche materiell von Bedeutung sind, die Kommission behält sich die Vornahme weiterer Verbesserungen, welche den Sinn nicht ändern, für die definitive Ausgabe der Vorschriften vor. Im nachstehenden nicht zitierte Paragraphen, oder Teile solcher, erleiden materiell gegenüber der im Bulletin S. E. V. 1927, Nr. 2, veröffentlichten Fassung keine Änderungen.

#### § 3.

1. Die effektive Spannungsdifferenz zwischen irgendeiner Leitung und Erde soll bei allgemein zugänglichen Beleuchtungsanlagen 250 Volt nicht überschreiten. Sie darf bis zu 20% höher sein, wenn es sich um Anlagen handelt, die an bereits bestehende Verteilungsnetze höherer Spannung angeschlossen werden.

2. Für Transformatoren, Elektromotoren, sowie für elektrische Koch- und Heizanlagen sind auch höhere Niederspannungen zulässig, sofern sämtliche unter Spannung stehenden Anlage- teile der Betriebsspannung und den Verhältnissen des Gebrauchsortes entsprechend dauerhaft isoliert, sowie gegen Beschädigungen und zufällige Berührung ausreichend geschützt sind.

3. In Ausnahmefällen, wo es sich um besondere Anwendungsgebiete handelt, dürfen unter Beobachtung hinreichender Vorsichtsmassnahmen auch Hochspannungen angewendet werden, sofern die Hochspannung am Verwendungsorte durch einen primärseitig an die Niederspannungsanlage angeschlossenen Transformator erzeugt wird.

*Erläuterung:* Bei Erstellung neuer Verteilungsanlagen für Hausinstallationen sollen tunlichst nur die Normalspannungen angewendet werden. Diese sind:

für Wechselstrom 125, 220, 380 und 660 Volt,

für Gleichstrom 110, 220, 440 und 600 Volt.

In bestehenden Netzen dürfen, wenn zwingende Gründe vorliegen, andere Niederspannungen beibehalten werden. Es soll aber angestrebt werden, auch die Spannung solcher Anlagen mit der Zeit auf eine der Normal-

spannungen zu bringen, wenn die Rücksicht auf wirtschaftliche Erwägungen dies zulässt.

Die vorliegenden Vorschriften sind im allgemeinen unter Berücksichtigung der Normalspannungen aufgestellt worden. Die Toleranz von 20% der Spannung 250 Volt gegen Erde wurde im Hinblick auf die noch zahlreich vorhandenen Drehstromverteilnetze mit 500/290 Volt Spannung zugestanden. Diese Toleranz gilt nicht nur für Ziffer 1 dieses Paragraphen, sondern in gleicher Weise auch für alle anderen Bestimmungen in den vorliegenden Vorschriften, bei welchen als Spannungsgrenze 250 Volt gegen Erde angegeben ist. Der Ausdruck „bestehende Verteilungsnetze“ ist so zu verstehen, dass auch noch Erweiterungen an solchen Netzen, oder in der Nähe solcher mit gleicher Spannung vorgenommen werden dürfen.

Gemäss den Bundesvorschriften über Starkstromanlagen gelten als Niederspannungsanlagen solche, bei denen die Betriebsspannung nicht mehr als 1000 Volt beträgt. Da für Anlagen mit Betriebsspannungen von über 660 bis 1000 Volt die Beschaffung genügend sicheren Materials oft schwierig ist, sollen neue Anlagen in diesem Spannungsbereich tunlichst beschränkt werden.

Anlagen mit Hochspannung im Sinne von Ziffer 3 sind z. B. Röntgen, Neon oder Moorelicht-Anlagen und dergleichen.

#### § 4.

Elektrische Einrichtungen, sowie Umänderungs- und Reparaturarbeiten an solchen Anlagen dürfen nur von fachkundigen, vom stromliefernden Werk hiezu ermächtigten Personen ausgeführt werden.

*Erläuterung:* Als stromliefernde Werke im Sinne dieses Paragraphen sind aufzufassen:

- a) Elektrizitätswerke mit eigenen Energieerzeugungsanlagen, welche die elektrische Energie direkt verteilen;
- b) Gemeinden, Korporationen oder Private, welche elektrische Energie beziehen und diese durch ein eigenes Verteilungsnetz an die Konsumenten direkt abgeben;
- c) einzelne Stromselbstversorger.

Elektrische Installationen werden oft ..... (unverändert) ..... haftbar zu machen.

#### § 6.

Soweit für Hausinstallationsmaterial Normalien des S. E. V. bestehen, sind die Hausinstallationen mit Material auszuführen, welches diesen Normalien entspricht. Der Ausweis, dass ein Material den Normalien des S. E. V. entspricht, ist entweder durch das Qualitätszeichen des S. E. V. oder durch eine spezielle Prüfung bei der Materialprüfanstalt des S. E. V. zu leisten.

*Erläuterung:* Die Verwendung von gutem Material liegt im Interesse des Besitzers einer elektrischen Anlage und ist bei der Ausführung von Hausinstallationen für ihre Dauerhaftig-

keit und Sicherheit ebenso wichtig wie die vorschriftsgemäße Ausführung der Anlagen selbst. Den Elektrizitätswerken wird empfohlen, von ihren eigenen Installationsabteilungen und von den Installateuren zu verlangen, dass nur mit dem Qualitätszeichen des S. E. V. versehenes Material verwendet wird, soweit für dasselbe Normalien des S. E. V. bestehen.

### § 8.

1. Alle stromführenden Anlageteile von allgemein zugänglichen Starkstromeinrichtungen müssen so geschützt sein, dass ihre Berührung mit Körperteilen, Werkzeugen und dergleichen auch bei Unachtsamkeit ausgeschlossen erscheint.

2. Die Bauart der Apparate soll möglichst so sein, dass bei deren Bedienung keine Metallteile, die bei Defekten mit den stromführenden Teilen in Kontakt kommen können, umfasst werden müssen.

3. Bei Anlagen mit einer Spannung von mehr als 250 Volt gegen Erde, sowie, wenn die Bestimmung von Ziffer 2 nicht erfüllt werden kann, in feuchten und nassen Räumen auch bei niedrigerer Spannung, soll dafür gesorgt werden, dass die Zuleitungen zu Apparaten in erreichbarer Nähe allpolig abgeschaltet werden können. Die Bedienung solcher Apparate soll möglichst nur in ausgeschaltetem Zustand erfolgen; entsprechende Bedienungsvorschriften und Warnungstafeln sind in der Nähe der Gebrauchsstellen anzuschlagen.

4. Bei gedrängter Bauart von Apparaten mit Metallgehäusen, bei welcher die Gefahr besteht, dass durch den Gebrauch defekt werdende Metallteile eine Verbindung zwischen den unter Spannung stehenden Teilen und dem Gehäuse herstellen, soll letzteres mit einer haltbar angebrachten isolierenden inneren Auskleidung versehen sein.

*Erläuterung:* Die bei Heizkörpern mit strahlender Wirkung zu treffenden Schutzmassnahmen gegen Berührung stromführender Teile sind in § 96 erwähnt.

Gemäß Ziffer 2 sollen die Handgriffe aus Isoliermaterial bestehen. Metallene Apparate-teile, die bei der Bedienung umfasst werden müssen, sollen mit widerstandsfähigen isolierenden Umhüllungen versehen werden. Die Durchführung dieser Massnahme ist im allgemeinen bei allen Apparaten und Stromverbrauchern in Hausinstallationen anzustreben. Bei grossen Schaltern sollen an Stelle von Handrädern aus Metall möglichst Handgriffe aus Isoliermaterial, z. B. Doppelgriffe aus Holz oder dergl., angebracht werden. Wenn dies wegen der Bauart oder Festigkeit der Anlagen, z. B. bei Krananlagen, grösseren Schaltanlagen u. dergl., auf Schwierigkeiten stösst, so soll durch zuverlässige Erdung oder andere Schutzmassnahmen dafür gesorgt werden, dass in den Metallteilen, die bei der Bedienung umfasst werden müssen, keine gefährlichen Spannungen auftreten können.

Die gemäß Ziffer 3 zur allpoligen Abschaltung vorgesehenen Schalter oder Stecker sollen womöglich Isoliergriffe besitzen bzw. aus Isoliermaterial bestehen.

Holz, das durch Imprägnierung mit Oel, Lack usw. in zuverlässiger Weise feuchtigkeitsbeständig gemacht ist, kann für Apparate, die nicht in nassen oder durchtränkten Räumen verwendet werden, als Isoliermaterial benutzt werden.

Die innere Auskleidung von Apparatengehäusen mit Isoliermaterial kann u. a. bei kleinen Drehschaltern mit Metallgehäusen notwendig sein, wo beim Abbrechen von Federn das Gehäuse leicht unter Spannung kommen kann.

### § 13.

Elektrische Einrichtungen im Freien oder in Räumen, die nur zu gewissen Jahreszeiten benutzt werden, sollen allpolig abschaltbar sein.

*Erläuterung:* Solche Anlagen sind bei Nichtbenutzung von der Stromzuführung abzutrennen. Die Abtrennung soll womöglich durch einen besonderen Schalter an leicht zugänglicher Stelle erfolgen können. Wenn Anlagen, die nicht durch einen allpoligen Schalter oder Steckkontakt spannungslos gemacht werden können, ausnahmsweise längere Zeit nicht benutzt werden, so sollen die Schmelzeinsätze der zugehörigen Sicherungen herausgenommen werden. Die Bestimmung dieses Paragraphen bezieht sich im übrigen nicht auf einzelne an Inneninstallationen angeschlossene Aussenlampen, wohl aber auf grössere Reklame- und Hausfassadenbeleuchtungen, Festbeleuchtungen u. dergl.

### § 13bis.

Die Schutzerdung kommt dort in Betracht, wo Metallteile, die sonst nicht stromführend sind, infolge eines Isolationsdefektes unter Spannung kommen können und trotz Vornahme der in § 8 vorgesehenen Schutzvorkehrungen Personen bei beabsichtigter oder unbeabsichtigter Berührung gefährden. Die Schutzerdung darf durch andere Schutzmassnahmen ersetzt werden, sofern diese mindestens die gleiche Sicherheit wie die Schutzerdung bieten.

*Erläuterung:* Als andere Schutzmassnahmen können je nach den Verhältnissen auch ausreichende Isolierung oder das Einbauen von Schutzschaltern u. dergl. in Frage kommen.

### § 15.

1. Metallumhüllungen von Wechselstromleitungen sind in Anlagen mit einer Spannung von mehr als 250 Volt gegen Erde in allen nicht trockenen Räumen und in Anlagen mit Spannungen von mehr als 660 Volt in allen Fällen an Erde zu legen.

2. Die Metallumhüllungen von Leitungen dürfen dagegen nicht selbst als Erdleitung benutzt werden.

*Erläuterung:* Als Metallumhüllungen von Leitungen im Sinne dieses Paragraphen sind aufzufassen: Metallrohre und Mäntel von Isolierrohren, Rohdrähten und Bleikabeln, sowie die zugehörigen Armaturen.

### § 16.

Für die Schutzerdung von Apparatengehäusen, Metallumhüllungen von Leitungen usw. kommt in Betracht:

1. In Netzen mit einem betriebsmäßig geerdeten Leiter (Nulleiter) das Anschliessen an diesen Leiter (Nullung) oder, wo er nicht erreichbar ist oder wenn aus besonderen Gründen nicht genutzt wird, das Anschliessen an eine Erdleitung mit Erdelektrode (Erdung).
2. In Netzen ohne betriebsmäßig geerdeten Leiter das Anschliessen an eine Erdleitung mit Erdelektrode.

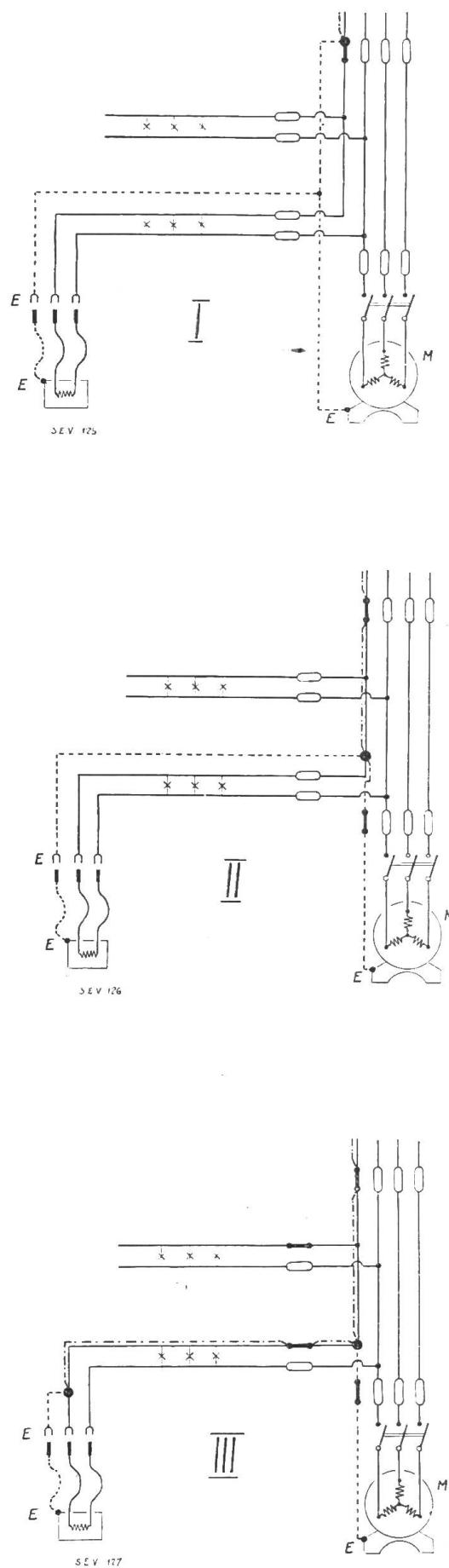
*Erläuterung:* In Netzen mit geerdetem Nulleiter ist das Anschliessen der Schutzerdung an diesen Leiter (Nullung) wo immer möglich anzustreben.

Der Nulleiter wird als erreichbar betrachtet, wenn er in das betreffende Gebäude eingeführt ist. In ein und demselben Niederspannungsnetz oder in verschiedenen Netzen, die elektrisch miteinander verbunden werden können, soll im allgemeinen nur eine Art der Schutzerdung angewendet werden (Nullung oder Erdung). Wenn in einem Netz, in welchem die Nullung durchgeführt ist, einzelne Anlageteile ausnahmsweise noch besonders geerdet werden, so ist dafür zu sorgen, dass bei Erdschluss der Nulleiter keine gefährliche Spannung gegen Erde annehmen kann (vergl. auch § 25). Der Entscheid darüber, ob genutzt oder geerdet werden soll, steht dem stromliefernden Werk zu. Die Nullung hat den Zweck, bei Isolationsdefekten den gefährdeten Anlageteil durch Schmelzen der Sicherungen oder Auslösen der automatischen Schalter von der Stromzuleitung abzutrennen. Auch die Schutzerdung soll tunlichst so ausgeführt werden, dass bei Erdschluss eine Unterbrechung der Stromzuführung (Abschalten von Sicherungen oder Ausschalten von Selbstschaltern) erfolgt oder wenigstens die Spannung auf ein ungefährliches Mass heruntergebracht wird.

### § 17.

Es kommen folgende Erdleitungsarten in Betracht:

1. In Anlagen mit betriebsmäßig geerdetem Leiter (Nulleiter):
  - a) der stromführende geerdete Leiter, von dem ein besonderer Erdleiterdraht bei der Hauptsicherung vor der Abtrennvorrichtung abgezweigt und bis zu den Steckkontakte bzw. Stromverbraucher-Gehäusen geführt wird (Schema I);
  - b) der stromführende geerdete Leiter, von dem ein besonderer Erdleiterdraht bei der Hauptleitung bzw. Steigleitung abgezweigt und bis zu den Steckkontakte bzw. Stromverbraucher-Gehäusen geführt wird (Schema II);
  - c) der stromführende geerdete Leiter selbst, der unmittelbar beim Anschluss an die Stromverbraucher mittelst einer ganz kurzen Abzweigung mit den Gehäusen bzw. Erdkontakten von Steckdosen verbunden wird (Schema III).
2. In Anlagen ohne betriebsmäßig geerdeten Leiter:
  - a) ein besonderer Erdungsdrat von der Erdelektrode weg;
  - b) Wasserleitungen im Hause, unter Berücksichtigung der in § 21 vorgesehenen Massnahmen.



Legende	
	Sicherung
	Abtrennvorrichtung
	Phasenleiter oder Nulleiter
	Als Erdleiter mitbenutzter Teil des Nullleiters
	Besondere Erdleitung
	Abzweigestelle der Erdleitung am Nulleiter
<i>E</i>	Erde
<i>M</i>	Motor

*Erläuterung:* Den Elektrizitätswerken ist freigestellt, die Art der Ausführung der Nullung nach einem der Schemata I, II oder III zu wählen und es ist auch zulässig, in Anlagen, die nach Schema I oder II ausgeführt sind, bei den zweipoligen Stromkreisen, ähnlich wie im Schema III, statt Sicherungen im Nulleiter Abtrennvorrichtungen anzubringen. Es ist jedoch ratsam, Anlagen, die an das gleiche Verteilungsnetz angeschlossen sind, nur nach einem dieser Schemata auszuführen, jedenfalls aber sollen in einer und derselben Installation nicht verschiedene Ausführungsarten vorkommen.

### § 20.

1. Zur Erdung transportabler und beweglicher Stromverbraucher soll, wenn der Mittel- oder Nulleiter als Stromleiter benutzt wird, eine besondere Erdungsader, die mindestens den gleichen Querschnitt und die gleiche Isolation wie der Stromleiter besitzt, in der beweglichen Leitung verwendet werden.

2. Die Verbindung dieser Erdungsader mit der festverlegten Erdleitung oder dem geerdeten Nullleiter hat durch einen besonderen Erdkontakt am Stecker zu erfolgen. Der Stecker soll so gebaut sein, dass der Anschluss des Erdkontaktees zeitlich vor demjenigen der Stromleiter eintritt. Verwechslungen oder Fehlschaltungen sollen nicht möglich sein.

### § 21.

1. Der Anschluss von Schutzerdleitungen an Wasserleitungen ist, wenn nicht besondere Verhältnisse vorliegen, im Einvernehmen mit der betreffenden Wasserwerkverwaltung, in Anlagen bis zu einer Spannung von 250 Volt gegen Erde grundsätzlich zulässig, sofern er bei der Eintrittsstelle der Wasserleitung in das Gebäude erfolgt.

2. In Ausnahmefällen kann im Einverständnis mit der Wasserwerkverwaltung der Anschluss der Schutzerdleitung auch nach dem Wassermesser vorgenommen werden, sofern die Uebergangsstellen der Wasserleitungen, welche Unterbrüche der Erdungen oder grosse Widerstände zur Folge haben können, durch besondere Ueberbrückungen gesichert sind und sofern die in § 18 festgesetzte Leitfähigkeit dauernd gewahrt bleibt. Liegt in solchen Fällen die Wasseruhr im Stromkreis einer an das Wasserleitungsnetz angeschlossenen Erdleitung, so ist sie mit einem Kupferband oder Draht von mindestens 16 mm<sup>2</sup> Querschnitt so

zu überbrücken, dass die Wasseruhr ohne Lösung der Ueberbrückung entfernt werden kann.

3. In vorherigem Einverständnis mit der Wasserwerkunternehmung und nach Prüfung der Eignung des Rohrleitungsnets dürfen, wenn die Verhältnisse dies erfordern, auch bei höheren Niederspannungen als 250 Volt gegen Erde die Schutzerdungen an Wasserleitungen angeschlossen werden.

*Erläuterung:* Die Benutzung einer Wasserleitung zum Anschluss einer Erdleitung soll nur nach vorheriger Anzeige an die Wasserwerkverwaltung und im Einvernehmen mit dieser erfolgen. Im Nichteinigungsfalle entscheidet hierüber eine vom Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmänner und vom Schweiz. Elektrotechnischen Verein gemeinsam festgesetzte Stelle. Statt der vorherigen Anzeigen können auch generelle Vereinbarungen zwischen Elektrizitätswerken und Wasserwerkunternehmungen, deren Leitungsnetze im gleichen Gebiete verlaufen, getroffen werden. Der Ersteller einer Erdverbindung kann der Wasserwerkverwaltung gegenüber für den aus dem Anschluss entstehenden Schaden unter Umständen haftbar werden.

Im übrigen sei auf die vom Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmännern herausgegebenen Leitsätze vom 1. Mai 1925 für die Erstellung von Wasserinstallationen hingewiesen.

### § 22.

1. Als Erdelektroden können benutzt werden:  
 a) Wasserleitungen, die im Erdreich verlegt sind, sofern sie nur aus Metallrohren bestehen;  
 b) Metallplatten, -bänder oder -rohre im Erdreich gemäss § 23.

2. Werden Wasserleitungen als Erdelektroden benutzt, so hat der Anschluss an die Rohrleitungen durch Erdklemmen mit Feststellvorrichtung und Sicherung gegen ungewolltes Lösen zu erfolgen.

*Erläuterung:* Befindet sich in leicht erreichbarer Nähe eine im Erdreich liegende Wasserleitung, so ist diese als Erdelektrode im allgemeinen vorzuziehen. Der Anschluss der Schutzerdung erfolgt am zuverlässigsten unmittelbar nach dem Eintritt der Wasserleitung in das Gebäude.

Die Befestigungsschellen der Erdklemmen an vorher sorgfältig blank gereinigten Wasserleitungen sollen aus verzinntem Kupferblech von mindestens 25 mm Breite und 1 mm Stärke bestehen. Erdklemmen, welche chemischer Zerstörung ausgesetzt sind, sollen durch besondere Massnahmen geschützt werden. Verbindungen im Erdreich sind nach Fertigstellung mit einer rostschützenden Masse anzustreichen und mit geteilter oder asphaltierter Jute derart dicht zu umhüllen, dass ein Rostangriff ausgeschlossen ist.

### § 23.

1. Kann die Erdleitung nicht an eine Wasserleitung angeschlossen werden, so ist für die Erdung unter normalen Verhältnissen eine besondere Erdplatte, ein Band oder ein Rohr aus haltbarem Metall von mindestens 0,5 m<sup>2</sup> Gesamtoberfläche

in möglichst dauernd feuchtes Erdreich einzubetten.

2. Der Erdleiter, der die Hauserdeleitung mit einer im Erdreich liegenden Erdelektrode verbindet, soll, soweit er nicht offen zutage tritt oder nicht zugänglich ist, einen Querschnitt aufweisen, dessen Leitfähigkeit mindestens  $25 \text{ mm}^2$  Kupfer gleichwertig ist.

*Erläuterung:* Als haltbares Metall sind Kupfer, feuerverzinktes Eisen oder Eisenguss anzusehen. Reines Zink- oder Messingblech ist unzulässig. Metallplatten sollen bei Kupfer mindestens 1 mm, bei Eisenblech mindestens 2,5 mm stark sein. Bandelektroden dürfen bei Verwendung von Kupfer keinen kleineren Querschnitt als  $90 \text{ mm}^2$  besitzen und nicht dünner als 3 mm sein; bei Verwendung von Eisen sollen diese Masse mindestens  $150 \text{ mm}^2$  und 5 mm betragen. Die Bandelektroden sind den anderen künstlich hergestellten Elektroden im allgemeinen vorzuziehen. Es empfiehlt sich, das Ende des Bandes aus dem Erdreich herauszuführen und die Verbindung mit der Schutzerdeleitung an leicht zugänglicher Stelle vorzunehmen. Im übrigen gelten für die Ausführung der Erdung auch die bezüglichen Bestimmungen der Bundesvorschriften betreffend Starkstromanlagen.

### § 26.

(Wird in den Abschnitt XVII, hinter § 292 gestellt.)

### § 27.

In von Hausinstallationen abgehenden Freileitungen, die atmosphärischen Ueberspannungen ausgesetzt sind, sollen Blitzschutzapparate eingebaut werden.

*Erläuterung:* In Freileitungsnetzen sind gewöhnlich die Transformatoren- oder Generatorenstationen mit Blitzschutzapparaten versehen. In ausgedehnten Netzen vermögen aber diese Apparate von Hausinstallationen abgehende Freileitungen gegen atmosphärische Ueberspannungen nicht zu schützen. In solchen Anlageteilen sind daher, wenn Blitzgefahr besteht, besondere Blitzschutzapparate anzubringen. Bei kurzen Verbindungsleitungen zwischen zwei Gebäuden, z. B. bei Fabriken oder zwischen einem Wohnhaus und dem nahen Oekonomiegebäude, kann im allgemeinen von der Anbringung von Blitzschutzapparaten Umgang genommen werden.

### § 31.

Schaltanlagen und Sicherungstafeln, bei denen blanke stromführende Teile auf der Rückseite vorkommen, sind gegen zufällige Berührung zu schützen. Verschalungen solcher Anlagen müssen zur Vornahme von Kontrollen leicht entfernt werden können.

*Erläuterung:* Verschalungen werden am besten aus einem feuersicheren nicht leitenden Material von genügender Stärke, wie Eternit und dergleichen, hergestellt. Eisenblechverschalungen müssen so angebracht sein, dass sie beim Wegnehmen nicht zufällig mit unter Spannung stehenden Anlageteilen in Berührung kommen können. Holzverschalungen eignen sich weniger. Wenn stromführende Teile nahe

an den Rand einer Tafel heranreichen, sollen in allen Fällen die Verschalungen aus nicht brennbarem Material bestehen.

### § 33.

1. Leitungen von Schaltanlagen und Sicherungstafeln müssen übersichtlich angeordnet sein. Sie sind so zu verlegen, dass Erd- oder Kurzschlüsse ausgeschlossen erscheinen und allfällige Feuererscheinungen infolge von Kontaktfehlern örtlich beschränkt bleiben.

2. Leitungen hinter Schalt- und Sicherungstafeln sind so anzuordnen und zu befestigen, dass sie in ihrer Lage möglichst unveränderlich sind. Bei Kreuzungen sind sie in ausreichendem Abstand auseinanderzuhalten und, wenn nötig, gegenseitig noch besonders zu isolieren.

3. Die Schalt- und Sicherungstafeln sind mit Rücksicht auf die Anforderungen von Ziffer 1 und 2 mit genügendem Abstand von der Rückwand anzuordnen.

*Erläuterung:* Sind ausschliesslich Leitungen ohne Anschlussklemmen und Anschlussbolzen hinter der Tafel vorhanden, so genügt im allgemeinen ein Abstand von der Wand von  $\frac{1}{5}$  der kleineren Tafelseite, mindestens aber von 5 cm. Befinden sich weder Leitungen noch Anschlusstellen auf der Rückseite der Tafel und ist diese mindestens 1 cm stark, so darf sie unmittelbar an der Wand oder Decke befestigt werden; ist die Tafel schwächer, so soll die Entfernung mindestens 2 cm betragen. Um Erdschlüsse hinter Tafeln zu vermeiden, sind von armierten Isolierrohren die Metallumhüllungen zu entfernen. Der Einhaltung eines genügenden Abstandes der Drähte unter sich und gegen Metallteile ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

### § 37.

1. In Anlagen mit Null- oder Mittelleitern sollen diese Leiter an den Verteilstellen der Installation in jeder einzelnen abgehenden Leitung mit einer Abtrennvorrichtung versehen sein. Diese Vorrichtung ist in auffälliger Weise kenntlich zu machen und auf der vorderen Seite der Tafel, möglichst nahe bei den übrigen Apparaten der zugehörigen Leitung, anzubringen.

2. Die Abtrennvorrichtung soll aus einem festmontierten lösbar Kontakstück, einem Blindstöpsel oder dergleichen bestehen. Sie soll nicht ohne besondere Hilfsmittel lösbar sein.

*Erläuterung:* Die Abtrennvorrichtung darf nicht bloss aus einer fliegenden Mutterschraube, welche die Drahtenden zusammenhält, oder aus einer auf gemeinsamer Sammelschiene angebrachten Schraube bestehen. Wenn Blindstöpsel zur Verwendung kommen, so müssen diese so gebaut sein, dass sie nur mit einem besonderen Werkzeug (Schraubenzieher, Schlüssel usw.) gelöst werden können. Sie dürfen sich durch Erschütterungen nicht von selbst lösen. An den Tafeln angebrachte feste Schraubverbindungen erfüllen die Bedingungen der Ziffer 2, wenn sie von vorn leicht zugänglich sind und ein mehrmaliges Abtrennen der Drähte ohne Beschädigung zulassen. Abtrennvorrichtungen, die für die Vornahme von Revisionen angebracht werden

sowie solche bei Hauptanschlüssen und grossen Sicherungstafeln, sollen gelöst werden können, ohne dass die Drähte selbst losgelöst zu werden brauchen.

Eine irrtümliche Unterbrechung des geerdeten Mittel- oder Nulleiters kann unter Umständen zu Gefährdungen führen. Die Abtrennvorrichtungen in den Mittel- und Nullleitern sind ausserdem gemäss § 19 als solche zu kennzeichnen.

### § 38.

(In Ziffer 3 dieses Artikels werden die Mindestmasse für die Höhe und Breite der Türöffnungen auf 1,9 und 0,6 m herabgesetzt.)

### § 41.

1. Die Einführungsstellen an Apparaten müssen so gebaut sein, dass sachgemäß angeschlossene Leiter eine den örtlichen Verhältnissen genügende Isolation gegeneinander, gegen Metallgehäuse oder sonstige von der Erde nicht isolierte Teile aufweisen.

2. Bei in Rohr verlegten Zuleitungen zu Apparaten müssen die Rohre in die Apparate eingeführt oder dicht herangeführt werden können.

*Erläuterung:* Die Bestimmung von Ziffer 2 betrifft insbesondere Schalter, Sicherungen, Verbindungsdosen und dergleichen. Wenn die Rohre nicht in die Apparate selbst einmünden, so sollen sie jedenfalls so nahe herangeführt werden, dass keine blanken Klemmenteile berührbar sind.

### § 51.

1. Jeder Schalter, der zur Stromabschaltung unter Belastung dient, muss bei der höchsten Stromstärke und Spannung, für die er bestimmt ist, sicher unterbrechen. In offener Stellung muss die Unterbrechung eine vollkommene und gesicherte sein.

2. Die Bauart des Apparates soll derart sein, dass der Schalter bei richtiger Betätigung nicht in Zwischenstellungen stehen bleibt. Kleine Drehschalter sollen mit einer Vorrichtung zur plötzlichen Unterbrechung des Stromkreises ausgerüstet sein, die bei normaler Betätigung unabhängig von der Handhabung des Schaltergriffes arbeitet. Maximalstromschalter sind mit einer Freilaufkupplung zu versehen.

3. Schalter, die zur Unterbrechung von Stromkreisen mit einer Spannung von mehr als 250 Volt gegen Erde oder zur Abschaltung von Leistungen von mehr als 5000 Watt dienen, müssen in einen mechanisch widerstandsfähigen, geschlossenen Schaltkasten eingebaut werden, der nur bei unterbrochenem Stromkreis geöffnet werden kann. Bei geöffnetem Schaltkasten sollen die noch unter Spannung befindlichen Metallteile nicht unmittelbar der Berührung ausgesetzt sein.

4. Die Schaltergriffe, welche bei der Bedienung umfasst oder festgehalten werden, sollen in der Regel aus Isoliermaterial bestehen. Holz ist für solche Griffe nur in trockenen Räumen zulässig.

5. Die Achsen der Drehschalter sollen in dauerhafter Weise von den stromführenden Metallteilen isoliert sein.

*Erläuterung:* Die Bestimmung, dass bei offener Stellung der Schalter die Unterbrechung eine vollkommene und gesicherte

sein muss, ist nicht nur bei der Bauart der Schalter selbst, sondern auch bei deren Anordnung zu berücksichtigen. Hebeleinschalter dürfen z. B. nicht so angeordnet werden, dass sich der Schalter unter dem Gewicht des Griffes von selbst schliessen kann.

### § 52.

1. Mit Ausnahme der Schalter für Lampen müssen alle Schalter gut sichtbare Kennzeichen tragen, welche die Schalterstellung klar und eindeutig angeben.

2. Wenn auf einer Tafel mehrere Schalter gleicher Bauart vorkommen, so sollen soweit möglich die Schaltergriffe der Lichtschalter in ausgeschaltetem Zustande in gleicher Richtung stehen.

### § 55.

1. Sicherungen für Stromstärken bis zu 60 Amp., die allgemein zugänglich sind, müssen so gebaut sein, dass die Einsetzung zu starker Schmelzeinlagen verhindert wird.

2. An Maximalstromschaltern für Stromstärken bis zu 60 Amp. soll, sofern die zulässige Belastung der Leitungen nicht noch durch entsprechende Sicherungen begrenzt ist, die Einstellung der Stromstärke nur durch fachkundige Personen geändert werden können.

*Erläuterung:* Beziiglich der Fälle, in welchen die Verwendung von Lamelleneinsätzen mit Silberschmelzdraht in Steck- und Schnurpendeldosen noch gestattet ist, wird auf die Bestimmungen der §§ 66 und 92 hingewiesen. Auf Schalt- und Sicherungstafeln, die nur von instruierten Personen bedient werden und nicht allgemein zugänglich sind, dürfen auch Sicherungen, die der Anforderung von Ziffer 1 nicht entsprechen, z. B. Griffesicherungen, für Stromstärken von weniger als 60 Amp. verwendet werden.

### § 56.

Die Verwendung von reparierten unverwechselbaren Schmelzeinsätzen ist untersagt, sofern die Reparatur nicht durch die Fabriken selbst erfolgt, welche die Sicherungen herstellen.

*Erläuterung:* (unverändert).

### § 57.

1. Auf den Sicherungen sind Fabrikmarke, Höchststromstärke und Spannung, für die sie gebaut sind, deutlich anzugeben.

2. Auf den Schmelzeinsätzen muss die Normalstromstärke und die zulässige Spannung deutlich sichtbar angegeben sein.

*Erläuterung:* Für die Bezeichnung der Sicherungen nach den zugehörigen Stromkreisen wird auf § 32 verwiesen.

### § 59.

1. Die Sicherungen und Maximalstromschalter sind allpolig anzubringen, ausgenommen bei den Mittel- und Nulleitern der Mehrleiter- oder Mehrphasenanlagen, wo sie durch andere feste, nicht schmelzbare Abtrennvorrichtungen zu ersetzen sind.

2. In den betriebsmäßig geerdeten Leitern sollen allfällige Sicherungen keine Schmelzeinsätze enthalten, ausgenommen bei Zweileiter-

abzweigungen nach den Schemata I und II in § 17, wo der geerdete Leiter gesichert werden darf. Maximalstromschalter sind in geerdeten Leitern nur dann zulässig, wenn alle stromführenden Leitungen des zugehörigen Stromkreises gleichzeitig mit dem geerdeten Leiter unterbrochen werden.

*Erläuterung:* In Drehstromanlagen mit geerdetem Nulleiter sind alle 3 Phasenleiter mit Auslöselementen zu versehen, in Anlagen ohne geerdeten Nulleiter genügen Auslöselemente in 2 Phasenleitern. Geerdete Mittel- oder Nulleiter dürfen keine Auslöselemente erhalten.

### § 60.

1. In jeder Hausinstallation sind die Hauptsicherungen in der Nähe der Hauseinführung an leicht zugänglicher Stelle anzubringen.

2. Installationen mit Hauptsicherungen in plombierten Kästen, deren Bedienung sich das stromliefernde Werk ausdrücklich vorbehält, sind mit anderen jederzeit leicht zugänglichen allpoligen Sicherungen oder Abtrennvorrichtungen zu versehen.

*Erläuterung:* Installationen in Nebengebäuden brauchen nicht besonders gesichert zu werden, wenn die Leitungen durch Sicherungen im Hauptgebäude hinreichend gegen Ueberlastungen geschützt sind und die Verbindungsleitung zwischen den Gebäuden keine anderen Freileitungen kreuzt. Die Anbringung einer Sicherung an der Eintrittsstelle der Leitungen im Nebengebäude ist jedenfalls dann angezeigt, wenn der Bewohner des Nebengebäudes zu den Sicherungen des Hauptgebäudes nicht jederzeit Zutritt hat.

Wenn das stromliefernde Werk damit einverstanden ist, dass zur Vornahme von Isolationsmessungen oder sonstigen Arbeiten durch Kontrollorgane oder Installateure Plombe von Sicherungen auf Anzeige entfernt werden dürfen, so kann von der Anbringung besonderer Sicherungen oder Abtrennvorrichtungen abgesehen werden. Kann aus besondern Gründen eine solche Anzeige nicht vor der Lösung der Plombe erfolgen, so ist das Elektrizitätswerk nachher unverzüglich zu benachrichtigen. Wo die unter Ziffer 2 erwähnten Abtrennvorrichtungen notwendig sind, dürfen sie auch nach den Messapparaten eingebaut werden.

### § 64.

1. Stecker zum Anschluss transportabler Stromverbraucher müssen so gebaut sein, dass sie nicht in Steckdosen für höhere Stromstärken oder höhere Spannungen passen. Bei Verwendung von verschiedenen Spannungen oder Stromstärken in der gleichen Hausinstallation sind voneinander verscheidene Modelle von Steckkontakten zu wählen.

2. Drei- oder mehrpolige Steckkontakte sind so zu bauen, dass nicht durch Verwechslung der Steckerstifte normalerweise spannungslose Anlage-teile unter Spannung gesetzt werden können.

3. Beim Einsticken des Steckers muss der Anschluss des Erdkontaktes zeitlich vor den Stromleiterkontakten erfolgen.

4. Die stromführenden Teile (Kontaktbüchsen) der Steckdosen müssen so tief versenkt sein, dass sie nicht zufällig berührt werden können. Bei gestöpselten Steckern missen die Kontaktstifte vollständig unzugänglich sein.

5. Steckkontakte für eine Spannung von mehr als 250 Volt gegen Erde oder bei niedrigerer Spannung für eine Leistung von mehr als 1500 Watt sollen so gebaut sein, dass die Steckerstifte schon beim Anschliessen an die Steckdose gegen zufällige Berührung geschützt sind.

*Erläuterung:* Die Unverwechselbarkeit der Steckerstiften ist bei zweipoligen Steckkontakten nicht erforderlich, weil an solchen Steckkontakten die allfällig betriebsmäßig geerdete Anschlusstelle nicht zur Schutzerzung herangezogen werden darf. Hingegen ist die Unverwechselbarkeit der Stifte ein unbedingtes Erfordernis, wo der geerdete Mittel- oder Nulleiter mittelst eines besonderen Kontaktes zur Schutzerzung benutzt wird.

Steckdosen mit Aufhängevorrichtungen für den unbenutzten Stecker sind zu empfehlen.

### § 70.

1. Die Verwendung von Fassungssteckdosen ist zulässig, sofern deren Ausführung den allgemeinen Bestimmungen der vorliegenden Vorschriften über Fassungen und Steckkontakte entspricht. Ihre Anwendung soll auf alle Fälle auf Spannungen bis 250 Volt und auf Stromstärken bis 6 Ampere beschränkt werden.

2. Bei einer Fassungssteckdose, die mit einer Schalterfassung zusammengebaut ist, soll der Schalter nur den Anschluss des mittleren Fassungskontaktes unterbrechen, während die Steckdose auf beiden Polen eingeschaltet bleibt.

*Erläuterung:* Die Fassungssteckdosen sollen nur als Notbehelf für den Anschluss von Bügeleisen und dergleichen dienen. Es sollen aber auch für solche Stromverbrauchobjekte tunlichst festmontierte Steckdosen installiert werden.

### § 71.

Steckdosen sind in folgenden Fällen mit Abschlussdeckeln zu versehen oder in besondere Schutzkästen einzuschliessen:

- in nassen, in mit ätzenden Dünsten angefüllten oder in mit leitenden Flüssigkeiten durchtränkten Räumen, sowie auf Theaterbühnen.
- in Anlagen mit einer Betriebsspannung von mehr als 250 Volt gegen Erde, wo sie der allgemeinen Berührung ausgesetzt sind und nicht durch einen in unmittelbarer Nähe befindlichen Schalter altpolig spannungslos gemacht werden können.

### § 81.

1. In nassen, durchtränkten oder mit ätzenden Dünsten erfüllten Räumen dürfen in der Regel nur festmontierte Stromverbraucher verwendet werden. Ihre metallischen Gehäuse sind gemäß § 14 dauernd und sicher zu erden. Ausnahmsweise und nur dann, wenn es die Verhältnisse unabsehbar verlangen, dürfen auch transportable Stromverbraucher verwendet werden; die direkte Berührung ihrer metallischen Teile muss aber

durch eine feuchtigkeitsbeständige und dauerhaft isolierende Umhüllung verhindert werden.

2. In trockenen oder zeitweilig feuchten Räumen mit nicht isolierendem Fussboden, ferner in feuchten, sowie in feuer- oder explosionsgefährlichen Räumen sind transportable Stromverbraucher tunlichst zu beschränken.

3. Bei Verwendung von Handlampen in nassen oder durchtränkten Räumen soll die Gebrauchsspannung in Wechselstromanlagen auf 36 Volt heruntertransformiert werden (vergl. § 219).

#### § 84.

(Ziffer 2, in welcher verlangt wurde, dass wenn ein Leiter betriebsmäßig geerdet ist, dieser Leiter stets an den äussern Kontaktteil der Fassung angeschlossen werden soll, wird gestrichen, weil bei zweipoligen Steckern von der Unverwechselbarkeit der Steckerstiften abgesehen wurde.)

#### § 100.

Transportable Heiz- und Kochapparate sollen möglichst mit isolierenden und wärmebeständigen Handgriffen versehen sein.

*Erläuterung:* Als isolierende Handgriffe für Heiz- und Kochapparate kommen in Betracht: Porzellan- und Steingutgriffe, ferner Griffe aus geeignetem hitzebeständigem Pressmaterial und dergl.; Holzgriffe sind nur zulässig, wo eine starke Erwärmung nicht zu befürchten ist.

#### § 104.

Elektrische Warmwasserspeicher sollen durch Schalter oder Steckkontakte von der übrigen Installation allpolig abgetrennt werden können. Wenn der Schalter nicht vor den Steuerungsleitungen eingebaut werden kann, so muss beim Temperaturregler durch eine warnende Aufschrift auf diesen Umstand hingewiesen werden.

*Erläuterung:* Vor dem Schalter angeschlossene Steuerungsleitungen können bei Reparaturen zu Kurzschlüssen und Gefährdungen Anlass geben, wenn nur der Schalter geöffnet und nicht auch dafür gesorgt wird, dass die Steuerungsleitungen spannungslos gemacht werden.

#### § 105.

1. Bei Warmwasser- und Dampferzeugungsanlagen sollen in die Zuleitungen zu Auslösemagneten, Relais, optischen Anzeigevorrichtungen und dergleichen, tunlichst keine Sicherungen angebracht werden. Müssen in solche Hilfsstromkreise aus betriebstechnischen Gründen Sicherungen eingebaut werden, so sollen die Schmelzeinsätze ein Vielfaches des Hilfsstromes dauernd führen können und den Apparat nur gegen Kurzschluss schützen.

2. Die Kessel- und Apparategäuse von grossen Warmwasser- und Dampferzeugungsanlagen, sowie von Anlagen mit Spannungen von mehr als 250 Volt gegen Erde, sind durch eine besondere Erdleitung an die Wasserleitung, unmittelbar bei ihrem Eintritt in das Gebäude, anzuschliessen. Wo in der Installation der geerdete Nulleiter vorhanden ist, sollen die Gehäuse daran angeschlossen werden.

*Erläuterung:* Grosses Warmwasserspeicher im Sinne der Ziffer 2 sind Speicher mit einem Inhalt von mehr als 1000 l.

In Fällen, wo sich die Schaltapparate nicht in unmittelbarer Nähe der Kessel befinden, ist es ratsam, optische Anzeigevorrichtungen anzubringen, durch welche die Schalterstellung bei den Kesseln kenntlich gemacht wird. Als solche Anzeigevorrichtungen kommen u. a. in Betracht: Ampemeter, Glühlampen und dergl.

Alle blanken stromführenden Metallteile sind durch geeignete Verschalungen oder Vergitterungen gegen zufällige und unbeabsichtigte Berührung zu schützen.

Für die Erstellung von grossen Warmwasserspeichern und Dampfkesseln wird auch auf die Bestimmungen der bundesrätlichen

Verordnung betreffend Aufstellung und Betrieb von Dampfkesseln und Dampfgefäßen vom 9. April 1925 hingewiesen.

#### § 107.

1. Elektrische Spielzeuge sind zum unmittelbaren Anschluss an Hausinstallationen nicht zulässig.

2. Spielzeuge können mit Kleintransformatoren gemäß § 122a angeschlossen werden, sofern die letzteren vollständig gekapselt und die Primäranschlüsse in dauerhafter Weise gegen zufällige Berührung geschützt sind.

*Erläuterung:* Die Beschäftigung mit elektrischen Spielzeugen im Anschluss an Hausinstallationen bildet eine Gefahr für Personen, besonders an Orten mit nichtisolierendem Fussboden. Die Spielzeuge sollen deshalb durch galvanische Elemente, Akkumulatoren, Gleichrichter mit vorgesetzten Transformatoren mit getrennten Wicklungen, Kleintransformatoren und dergl. in Gang gesetzt werden.

#### § 110.

1. Schaltkästen mit eingebauten Sicherungen sind so in die Leitung einzuschalten, dass diese Sicherungen spannungslos bedient werden können.

2. Die Schalter sind so stark zu wählen, dass sie durch die in ihrer Zuleitung eingebauten Sicherungen ausreichend geschützt sind.

*Erläuterung:* Da gemäß Ziffer 1 in den Schaltkästen die Sicherungen im Stromkreis nach den Schaltern eingebaut sein sollen, sind die Schalter selbst nur durch die Sicherungen geschützt, die in den Verteilleitungen oder Zuleitungen zu den Schaltkästen angebracht sind. Wenn diese Sicherungen im Verhältnis zur Schaltergröße sehr stark bemessen sind, so können bei allfälligen Defekten in den Schaltern Flammenbögen entstehen, die unter Umständen zur Explosion der Schaltergehäuse führen. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich nicht, beispielsweise eine sehr grosse Anzahl von Motoren an eine einzige Verteilleitung anzuschliessen. Die Sicherungen in den Verteilleitungen sollten nicht stärker sein, als höchstens etwa entsprechend der dreifachen Stromstärke, für welche die kleinste angeschlossene Schalter-

type gebaut ist. Wo diese Bedingung anders nicht erfüllt werden kann, müssen entweder in die Zuleitungen vor den Schaltern noch besondere Sicherungen eingebaut oder die Schaltertypen entsprechend grösser gewählt werden.

### § 111.

1. Schaltkästen mit eingebauten Sicherungen für Anlagen mit einer Spannung von mehr als 250 Volt gegen Erde müssen mit verriegelbaren Abschlussdeckeln versehen werden, die nur in ausgeschaltetem Zustand geöffnet werden können. Die bei offenem Deckel noch unter Spannung stehenden Teile des Schalters sollen gegen zufällige Berührung geschützt sein.

2. Die Schaltkästen sollen aus Metall oder einem andern mechanisch widerstandsfähigen Material bestehen und dürfen keine offenen Schlitze für die Betätigung der Handgriffe aufweisen. Die Handgriffe sind aus Isoliermaterial herzustellen.

### § 128.

1. Die für Hausinstallationen verwendeten isolierten Kupferleitungen dürfen höchstens mit den in nachfolgender Tabelle angegebenen Stromstärken dauernd belastet und die ihnen vorgeschalteten Sicherungen und Maximalstromschalter höchstens für die in der Tabelle angegebenen Belastungsstromstärken bemessen und eingestellt sein.

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Nennstromstärke der Schmelzeinsätze oder Maximalstromschalter A
0,75	6
1,0	6
1,5	10
2,5	15
4	20
6	25
10	35
16	50
20	60
25	80
35	120
50	150
70	200
95	250
120	300
150	350
185	400
240	500
310	600
400	700
500	800

2. Für Bleikabel in Hausinstallationen gelten die gleichen Nennstromstärken wie für die übrigen isolierten Kupferleiter.

*Erläuterung:* Die Tabelle enthält nur die normalen Leitungsquerschnitte und die Nennstromstärken der Schmelzeinsätze der zugehörigen Sicherungen. Für Leitungen in Hausinstallationen sollten möglichst nur die Normalquerschnitte verwendet werden. Wenn ausnahmsweise noch andere Querschnitte zur

Anwendung gelangen, so sind die Schmelzeinsätze der Sicherungen dem nächst kleineren Normalleitungsquerschnitt entsprechend zu bemessen.

Leitungen und Sicherungen für intermittierende Betriebe sowie für Betriebe mit Stromstößen sollen im allgemeinen den grössten auftretenden Stromstärken entsprechen. Muss beispielsweise ein Schmelzeinsatz wegen des Anlaufstromes eines Motors stärker gewählt werden, als dies die Normalstromstärke des Motors bedingen würde, so ist auch die Zuleitung zum Motor mit entsprechend grösserem Querschnitt auszuführen. Da aber die Schmelzstromstärke der Sicherungen wesentlich höher liegt, als deren Nennstromstärke, so können in Betrieben, in welchen nur ganz kurzzeitig höhere Stromstärken auftreten, die Leitungen bis nahe an die Schmelzstromstärken heran belastet werden. Bei den grösseren Leitungsquerschnitten wurden gegenüber früher etwas höhere Belastungen der Leitungen zugestanden, weil hier meistens automatische Schalter in Frage kommen, bei welchen der Unterschied zwischen Einstellstromstärke und Auslösestromstärke kleiner ist als bei den Sicherungen.

### § 131.

Verbindungen von Leitungen unter sich und mit Apparaten sind so herzustellen, dass sie den Anforderungen hinsichtlich Leitfähigkeit, Isolation, Feuersicherheit und mechanischer Festigkeit entsprechen, die gemäss den Vorschriften an die betreffenden Leitungen selbst gestellt werden.

### § 134.

Für isolierte Leiter ist weicher Kupferdraht zu verwenden. Die Bruchfestigkeit des Drahtes soll wenigstens 20 und höchstens 26 kg pro Quadratmillimeter betragen.

### § 146.

1. Bei Fassadeneinführungen sind besondere Porzellanpfeifen zu verwenden. Sowohl bei solchen Einführungen als auch bei Dachständern ist darauf zu achten, dass weder Regen noch Schnee eindringen oder Kondensationswasser sich ansammeln kann.

2. Bei Mauerdurchführungen verwendete, nicht armierte Bleikabel sind in ausreichende Öffnungen oder in besondere Rohre zu verlegen. Sie dürfen nicht direkt eingemauert werden, dagegen ist es zulässig, die Maueröffnungen leicht zu verputzen.

3. In Dachständern sind Starkgummischlauchleiter zu verwenden, oder es ist bei gewöhnlichen Gummischlauchleitern jeder Draht einzeln in ein feuchtigkeitsbeständiges, nichtarmiertes Isolierrohr einzuziehen. An Stelle dieser Leiter und Isolierrohre können auch Bleikabel verwendet werden. Leitungen mit verschiedenen Stromarten und Spannungen sind besonders sorgfältig und in dauerhafter Weise voneinander zu isolieren. Leitungen für Spannungen von mehr als 250 Volt gegen Erde dürfen nicht mit Leitungen niedrigerer Spannungen in ein und denselben Dachständer eingezogen werden.

4. Bei Kabelanschlüssen sind nichtarmierte Kabel besonders zu schützen. Auf eine gute Ab-

dichtung der Kabelenden gegen das Eindringen von Feuchtigkeit ist grosse Sorgfalt zu verwenden.

5. Leiter von Hauseinführungen müssen für Anlagen bis zu 25 A mindestens 6 mm<sup>2</sup> Querschnitt haben. Wenn in der Hausinstallation stärkere Hauptsicherungen notwendig sind, so soll auch der Leitungsquerschnitt der Hauseinführung entsprechend grösser sein.

*Erläuterung:* Bei Kabelinstallationen sind im allgemeinen die Kabelenden mit gutpassenden Endverschlüssen, die mit Isoliermasse auszugiessen sind, zu versehen. Eine Ausnahme hievon ist zulässig bei Gummibleikabeln, welche in dauernd trockenen, staubfreien Räumen verlegt und in Verbindungs-dosen eingeführt sind (vergl. § 170).

#### § 149.

1. Wo Hausblitzableiter in unmittelbarer Nähe von Dachständern vorbeiführen, sollen die Dachstände mit ihnen leitend verbunden werden.

2. Dachstände, die von allgemein zugänglichem und nicht isolierendem Standort aus direkter oder indirekter Berührung ausgesetzt sind, sollen unabhängig von einem allfällig vorhandenen geerdeten Mittel- oder Nulleiter geerdet werden.

*Erläuterung:* Bei Benützung von vorhandenen Gebäude-Blitzschutzerdungen zu Dachständererderungen gemäss Ziffer 1 oder 2 ist es notwendig, sich vorher von deren Güte zu überzeugen, andernfalls ist die vorhandene Erdung zu verbessern oder eine besondere für den Dachständer genügende Erdung zu erstellen. Dachständer auf Häusern ohne Gebäudeblitzableitung sollen möglichst nicht in leitende Verbindung mit Dachwasserablaufrohren oder andern der unmittelbaren Be-rührung ausgesetzten Metallteilen des Gebäudes stehen. Ist dies der Fall, so sind die Dachstände zu erden. Ihre Erdung hat gemäss § 16, Ziffer 2 zu erfolgen.

#### § 151.

1. Betriebsmässig geerdete Leiter können in Zweileiterstromkreisen gesichert werden, wenn sie nicht zur Erdung dienen sollen (Schemata I und II in § 17).

2. Betriebsmässig geerdete Leiter dürfen nicht gesichert werden:

- a) in Mehrleiterstromkreisen;
- b) in Zweileiterstromkreisen, wenn sie zur Erdung dienen sollen (Schema III in § 17).

3. Der ungesicherte geerdete Leiter muss mit einer Abtrennvorrichtung versehen sein. Die Metallteile dieser Abtrennvorrichtung sind vor zufälliger Berührung zu schützen.

*Erläuterung:* Die Abtrennvorrichtung kann aus einer gutzugänglichen, festangebrachten Schraubverbindung bestehen.

Wird ein gesicherter geerdeter Leiter nachträglich zur Schutzerdung herangezogen, so muss der Schmelzeinsatz der betreffenden Sicherung durch einen nicht schmelzbaren Einsatz (Blindstöpsel) ersetzt werden. Dieser Einsatz soll sich durch seine Form und gelbe Farbe von den Schmelzeinsätzen unterscheiden, so dass ein irrtümliches Einsetzen in die Siche-

rung eines Stromleiters ausgeschlossen ist. Er soll nur mit Zuhilfenahme eines Werkzeuges eingesetzt und entfernt werden können und sich nicht von selbst lockern. Ferner ist er mit einer Isolierkappe zu versehen.

#### § 154.

Die von der Hauptsicherung abgehende Hauptleitung soll im Allgemeinen keinen geringeren Querschnitt als 6 mm<sup>2</sup> haben.

*Erläuterung:* Eingeringerer Hauptleitungsquerschnitt, mindestens aber 4 mm<sup>2</sup>, darf dann angewendet werden, wenn von vornherein eine spätere Erweiterung der Anlage ausgeschlossen erscheint, wie dies z. B. in Gebäuden ohne ausgeprägte Hauptleitung (kleine Bauernhäuser usw.) zutrifft.

#### § 164.

Für die angegebenen Leitungsquerschnitte darf der lichte Durchmesser von sichtbar und unsichtbar verlegten Rohren nicht kleiner sein, als dies in der folgenden Tabelle festgesetzt ist.

Leitungsquerschnitt in mm <sup>2</sup>	Lichter Rohrdurchmesser bei sichtbarer Verlegung	Lichter Rohrdurchmesser bei unsichtbarer Verlegung
1 × 1	9	11
1 × 1,5	9	11
1 × 2,5	11	11
1 × 4	11	11
1 × 6	11	11
1 × 10	11	11
1 × 16	11	13,5
2 × 1	11	11
2 × 1,5	11	13,5
2 × 2,5	13,5	16
2 × 4	16	16
2 × 6	16	16
2 × 10	23	23
2 × 16	23	23
3 × 1	11	11
3 × 1,5	13,5	16
3 × 2,5	13,5	16
3 × 4	16	23
3 × 6	23	23
3 × 10	23	23
3 × 16	29	29
4 × 1	13,5	13,5
4 × 1,5	16	16
4 × 2,5	16	16
4 × 4	23	23
4 × 6	23	23
4 × 10	23	29
4 × 16	29	29

*Erläuterung:* Die beim Auswechseln von eingezogenen Leitern gemachten Erfahrungen haben gezeigt, dass die lichten Rohrdurchmesser bei unsichtbarer Verlegung bei einigen Leitungszusammensetzungen zweckmässig grösser gewählt werden, als dies bei sichtbar verlegten Rohren mit den gleichen eingezogenen Leitern der Fall ist.

Bei Stahlpanzerrohren dürfen an Stelle von 23 mm-Rohren 21 mm-Rohre verwendet werden.

## § 165.

1. Leiter können einzeln oder zu mehreren gemeinsam in ein Rohr eingezogen werden, wenn sie an eine gemeinsame Sicherungsgruppe angeschlossen sind.

2. Wechselstromleitungen, die in Eisenrohre zu verlegen sind, müssen gemeinsam in das gleiche Rohr eingezogen werden, wenn sie für eine Stromstärke von mehr als 25 Ampere gesichert sind. Ausgenommen hiervon sind ungenügend oder nicht gesicherte Leitungsstücke vor den Hauptsicherungen, die gemäss § 146, Ziffer 2, und § 147, Ziffer 1 und 2, einzeln in die Rohre einzuziehen sind.

3. In ein Rohr dürfen im allgemeinen nur Leiter der gleichen Sicherungsgruppe eingezogen werden.

*Erläuterung:* Im allgemeinen werden die Leitungen eines Stromkreises an eine bestimmte Sicherungsgruppe angeschlossen; es kann jedoch in besonderen Fällen auch vorkommen, dass Leitungen mehrerer Stromkreise an ein- und dieselbe Sicherungsgruppe angeschlossen werden. Alle diese Leitungen dürfen dann gemeinsam in ein Rohr eingezogen werden; die Sicherungen sind in diesem Falle aber dem Querschnitt des einzelnen schwächsten Leiters entsprechend zu bemessen.

Eine Ausnahme von Ziffer 3 ist zulässig, wenn Leitungen verschiedener Sicherungsgruppen einer Stromquelle zum gleichen Stromverbraucher (grosser Leuchter, Heizapparat, Regulierapparat usw.) führen. Ferner dürfen Schaltuhrlleitungen mit den Hauptleitungen in das gleiche Rohr eingezogen werden, wenn sie mindestens  $1,5 \text{ mm}^2$  Querschnitt aufweisen und vor der Schaltuhr für nicht mehr als 10 A gesichert sind. Auch Fernschaltleitungen für Heizapparate, Pumpen usw. dürfen unter den gleichen Bedingungen wie Schaltuhrlleitungen mit den Apparatzuleitungen in ein Rohr eingezogen werden, wenn sie nicht infolge Transformierung unter einer niedrigeren Spannung stehen als die Apparatzuleitungen.

## § 167.

1. Die Rohre sind untereinander durch Verbindungsstücke oder Muffen zu verbinden. Bei Richtungsänderungen sind Bogen oder Winkelstücke zu verwenden, oder es sind die Rohre sachgemäß abzubiegen. Beim Zusammentreffen mehrerer Rohre aus verschiedenen Richtungen können an Stelle von Verbindungsstücken auch gutpassende Verschalungen treten.

2. Für Leitungsabzweigungen sind ausnahmslos Dosen anzubringen.

3. Bei Einführung von armierten Isolierrohren in Winkel-, T-Stücke und dergleichen ist die Metallumhüllung mindestens 3 mm zurückzuschneiden.

4. An den freien Enden der Rohre sind Muffentüllen anzubringen.

5. Das vollständige Einmauern von Winkel- und T-Stücken ist unstatthaft.

*Erläuterung:* (Unverändert).

## § 168.

Für die unsichtbare Verlegung von Rohrleitungen gelten noch die folgenden weiteren Bestimmungen:

1. Rohrleitungen unter Getäfer und Verputz sollen so angeordnet sein, dass die Leiter leicht ausgewechselt werden können.

2. Unter Verputz verlegte Rohre dürfen nicht mit Verputzmitteln zugedeckt werden, die das Metall angreifen.

3. Verbindungsdozen müssen stets ohne erhebliche Schwierigkeiten auffindbar sein.

4. Die Rohre sind so zu verlegen, dass sich kein Wassersack bilden kann.

5. Bei Metallrohren sind die Verbindungen zu verschrauben; bei armierten Isolierrohren sind gut passende Muffen zu verwenden.

6. Verbindungsdozen, Kasten usw. sind mit Ventilationsöffnungen zu versehen.

7. An Stellen, wo unsichtbar verlegte Rohre der Beschädigung durch in die Wände oder Decken eingetriebene Nägel und dergl. ausgesetzt sind, sollen entweder Stahlpanzerrohre oder Metallrohre verwendet werden, oder die Rohre sind durch Schutzeisen zu überdecken.

*Erläuterung:* Leitungen, die unter Wandverkleidungen, Getäfer, in Zwischenböden und dergleichen verlaufen, sind gleich wie Leitungen unter Verputz zu behandeln. In unsichtbar verlaufenden Rohranlagen sollen die Leiter erst eingezogen werden, wenn die Rohre fertig verlegt sind.

Die unter Ziffer 7 erwähnten Schutzeisen können aus Flach- oder Winkeleisen von mindestens 2 mm Stärke bestehen und sollen die Rohre beidseitig um mindestens 10 mm überdecken. An Stelle von Schutzeisen können auch übergeschobene Eisenrohre verwendet werden.

Der Verlauf von unsichtbar verlegten Leitungen soll nötigenfalls leicht festgestellt werden können. Zu diesem Zweck empfiehlt es sich, in grösseren Anlagen entweder den Verlauf an Ort und Stelle, z. B. bei den Verteilstellen, zu kennzeichnen oder Skizzen und Pläne mit genauer Angabe über die Lage der Rohre aufzunehmen.

## § 189.

1. Wenn in staubigen Räumen Sicherungen angebracht werden müssen, so sind sie in gut schliessende, leicht zugängliche, mechanisch widerstandsfähige und unverbrennbare Schutzkästen einzuschliessen.

2. Die Steckdosen sind mit Abschlussdeckeln zu versehen oder in besondere mechanisch widerstandsfähige, unverbrennbare Schutzkästen einzuschliessen.

3. Festinstallierte, leicht brennbares Staub stark ausgesetzte Motoren sollen so aufgestellt werden, dass sie nicht ohne Aufsicht im Betriebe stehen.

*Erläuterung:* Ziffer 3 betrifft insbesondere festinstallierte Motoren, die in Sägereien, Scheunen, Mühlen u. dergl. aufgestellt sind. Können in solchen Fällen Motoren nicht so aufgestellt werden, dass sie während des Betriebs im Auge behalten werden, so sind sie

entweder in einem staubfreien Raume unterzubringen oder durch geräumige feuersichere Schutzverschalungen vor Staubzutritt zu schützen oder eventuell zu kapseln.

#### § 190.

Räume gelten im Sinne dieser Vorschriften als „zeitweilig feucht“, wenn sie infolge ihrer normalen Verwendung für kurze Zeit feucht werden, dann aber durch gute Entlüftung Gelegenheit haben, wieder auszutrocknen.

*Erläuterung:* Zeitweilig feuchte Räume sind u. a.: Tröckneräume und Glättezimmer in Haushaltungen, Privatbadzimmer, Aborte mit Wasserspülung und guter Lüftung, Haushaltungs- und Wohnküchen, die nicht als Waschküchen benutzt werden, gedeckte Terrassen und Veranden, gut gelüftete Kellerräume usw.

#### § 197.

Räume gelten im Sinne dieser Vorschriften als feucht, wenn in ihnen dauernd oder infolge des zeitweiligen Auftretens von Wasserdünsten der Feuchtigkeitsgehalt der Luft aussergewöhnlich hoch ist, so dass sich Wasserdunst in wahrnehmbarer Weise niederschlägt, immerhin ohne grosse Tropfen zu bilden und ohne dass Decken und Wände von Feuchtigkeit durchtränkt sind.

*Erläuterung:* Wasserdunst schlägt sich im allgemeinen bei über 70% relativer Luftfeuchtigkeit nieder.

Es kommen feuchte Räume vor in Ziegeleien, Kalkbrennereien, Gasfabriken, Düngefabriken, Käsereien, Wurstereien, Gerbereien, Tuchfabriken, Zuckerfabriken, Leim- und Kunstdüngertabriken usw. Schlecht gelüftete Keller sind ebenfalls als feuchte Räume zu betrachten.

#### § 214.

In Anlagen mit einer Betriebsspannung von mehr als 250 Volt gegen Erde sind die Armierungen der Rohre und Kabel, sowie die Bleimäntel nicht armierter Kabel an Erde zu legen.

*Erläuterung:* Die Bleikabelarmierung darf nicht selbst als Erdleiter benutzt werden, weil sie fabrikationsmässige Unterbrüche aufweisen kann. Für die Erdung von Bleimänteln sind gutpassende Breden zu verwenden.

#### § 218.

1. Andere Stromverbraucher ausser Glühlampen dürfen in nassen Räumen nur verwendet werden, wenn deren äussere Hülle entweder aus feuchtigkeitsbeständigem und mechanisch solidem Isoliermaterial besteht oder mittelst besonderer Erdungsader und Erdkontakt zuverlässig geerdet ist.

2. In nassen Räumen verwendete Motoren sollen mit entsprechend imprägnierter Wicklung versehen sein und gegen Spritzwasser geschützt werden. Die zugehörigen Schaltapparate sollen dem § 216 entsprechen und verriegelbar sein.

#### § 219.

1. Die Verwendung transportabler Stromverbraucher in nassen Räumen ist möglichst zu vermeiden.

2. Transportable Lampen sind in nassen Räumen in Wechselstromanlagen vermittelst feststallierter Transformatoren, welche die Gebrauchsspannung auf 36 Volt herabsetzen, anzuschliessen. Sie haben überdies den Bestimmungen von Ziffer 3 zu entsprechen.

3. Wenn transportable Stromverbraucher verwendet werden müssen, so sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- a) die Stecker der Stromverbraucher dürfen nur an Steckdosen geeigneter Bauart mit Schutzdeckel angeschlossen werden;
- b) bei den zu verwendenden Schnurleitungen müssen die einzelnen Adern Starkgummischlauchisolation besitzen und außerdem durch eine wasserdichte Umhüllung ohne Metallmantel geschützt sein (Apparateschnüre).

*Erläuterung:* Die Transformatoren sind womöglich fest und nicht in nassen Räumen selbst anzubringen. Wenn ihre Uuterbringung in nassen Räumen nicht umgangen werden kann, so sollen sie hinsichtlich ihrer Bauart den bezüglichen Anforderungen genügen. Sogenannte Spartransformatoren (Transformatoren mit unter sich metallisch verbundenen Primär- und Sekundärwicklungen) sind nicht zulässig.

Auch Handlampen, die bei der Reinigung von Kesseln verwendet werden, sollen den Anforderungen von Ziffer 2 entsprechen.

#### § 227.

Wenn Motoren in schmutzigen, durchtränkten oder mit ätzenden Dünsten angefüllten Räumen nicht vermieden werden können, so sollen sie je nach den Verhältnissen mit entsprechend imprägnierter Wicklung versehen oder gekapselt sein. Ferner sollen vollständig eingeschlossene und verriegelte Schaltapparate zur Verwendung gelangen. Eine zufällige oder unbeabsichtigte Berührung von unter Spannung befindlichen Anlageteilen soll ausgeschlossen sein.

#### § 233.

1. Die Schutzdeckel und Gehäuse von Apparaten müssen nach aussen einen feuersicheren Abschluss gewährleisten.

2. In feuergefährlichen Räumen soll die Umgebung der Motoren je nach den Verhältnissen gegen Gefahren, die durch starke Erwärmung oder Wicklungsdefekte auftreten können, geschützt werden. Ein solcher Schutz ist jedenfalls dort notwendig, wo die Motoren ohne Aufsicht im Betriebe stehen.

3. Allfällige Schutzkästen von Motoren sollen zu Revisionszwecken leicht entfernt werden können.

#### § 237.

Ziffer 1 unverändert.

2. In explosionsgefährlichen Räumen sind unsichtbar verlegte Rohre nicht statthaft. Offen verlegte Leitungen dürfen nur an Stellen, wo jede mechanische Beschädigung dauernd ausgeschlossen erscheint, erstellt werden.

3. Rohranlagen dürfen nur in trockenen Räumen und wo Beschädigungen zu befürchten sind, nur als Stahlpanzerrohre ausgeführt werden.

*Erläuterung:* Unverändert.

## § 238.

Ziffern 1, 2 und 3 unverändert.  
Ziffer 4 wird gestrichen.

5. Schalter, Sicherungen, Steckkontakte und sonstige Apparate, welche bei ihrer Betätigung zu Funkenbildungen Anlass geben können, sind ausserhalb der explosionsgefährlichen Räume anzubringen.

Ziffer 6 unverändert.

*Erläuterung:* Wenn möglich, sollen namlich in Räumen mit grosser Explosionsgefahr die Lampen ausserhalb der Räume hinter Fenstern angebracht werden. Die sogenannten explosionssicheren Schalter und Steckkontakte haben sich nicht als so zuverlässig erwiesen, dass sie ohne Bedenken dauernd in explosionsgefährlichen Räumen zugelassen werden können. Treten an solchen Apparaten Mängel auf, so ist gewöhnlich ihre Sicherheit nicht mehr gewährleistet. Schalter, Sicherungen, Steckkontakte u. dergl. sollen daher ausserhalb der gefährlichen Räume und möglichst nicht unmittelbar neben den Türöffnungen angebracht werden. Die Verwendung transportabler Handlampen mit Schnurzuleitungen ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Wenn Handlampen verwendet werden müssen, ist ihre jeweilige Gebrauchsduer auf das umgänglich Notwendige zu beschränken. Sie sind mit ihren Zuleitungen in dauernd gutem Zustand zu halten und bei Nichtgebrauch ausserhalb der explosionsgefährlichen Räume aufzubewahren. Wo sich besonders gefährliche Explosivstoffe ansammeln können, oder wo Explosivstoffe in grossen Mengen vorhanden sind, sind transportable Handlampen nicht zulässig.

(Der zweite Abschnitt der Erläuterung erleidet keine materielle Änderung.

## § 243.

Stromkreise für Ställe und Futtergänge sollen allpolig abschaltbar sein, mit Ausnahme der betriebsmässig geerdeten Mittel- oder Nulleiter.

*Erläuterung:* Die einzelnen Lampen dürfen mit einpoligen Schaltern versehen sein, es muss nur die Möglichkeit bestehen, die ganze Installation in Ställen und Futtergängen allpolig abzuschalten. Der allpolige Schalter soll sich ausserhalb der Stallräume oder Futtergänge befinden.

## § 249.

1. In Scheunen sind Motoren so aufzustellen, dass sie nicht mit Stroh oder Heu in Berührung kommen können.

2. Festinstallierte Motoren sollen nach Möglichkeit nicht unmittelbar unter Holzdecken befestigt werden. Holzwerk, das sich in unmittelbarer Nähe der Motoren befindet, ist mit feuerfesten Platten zu verkleiden.

*Erläuterung:* Die feuerfeste Verkleidung der brennbaren Gebäudeteile ist nicht erforderlich, wenn die Motoren auf Eisenträgern, Betonsockeln oder dergleichen gestellt sind und von brennbaren Gebäudeteilen abstehen (siehe Erläuterung zu § 189).

Die leicht brennbarem Staub ausgesetzten Motoren sollen öfters sorgfältig gereinigt

werden. Auf den Unterhalt von Motorenanlagen ist besondere Sorgfalt zu verwenden.

An sehr staubigen Orten empfiehlt sich die Anbringung eines genügend geräumigen feuerfesten Schutzgehäuses über dem Motor oder die Aufstellung desselben in einem möglichst staubdichten Raum. An Orten, wo dies nicht möglich ist, sind gekapselte Motoren zu empfehlen.

## § 267.

1. Der Maschinenraum von Aufzugsanlagen soll ein für sich vollständig abgeschlossener, trockener, nicht feuergefährlicher und nur intruiertem Personal zugänglicher Raum sein. Er ist mit einer hinreichenden künstlichen Beleuchtung zu versehen.

2. Der Maschinenraum ist so geräumig anzutragen, dass eine ungehinderte und ungefährliche Bedienung der einzelnen Apparate gesichert ist.

3. Betretbare Maschinenräume haben hinsichtlich der Abmessungen der Bedienungsgänge und der Raumhöhe den Bestimmungen von § 38 zu entsprechen. Der Zugang muss derart beschaffen sein, dass der Raum ohne Gefahr und ungehindert in aufrechter Stellung erreicht werden kann.

4. Die Zuleitung für die elektrische Anlage soll unmittelbar bei der Eintrittstelle in den Maschinenraum allpolig abschaltbar sein.

5. Im Maschinenraum ist das Schaltungsschema der Antriebs- und Steuervorrichtung, sowie die Anleitung zur Hilfeleistung bei durch elektrischen Strom verursachten Unfällen anzuschlagen.

6. Im Maschinenraum sollen nur die für den Unterhalt der Anlage notwendigen Gegenstände aufbewahrt werden. Die Benützung des Raumes für andere Zwecke ist nicht zulässig.

*Erläuterung:* Ziffer 3 enthält Bestimmungen, die bei den heute noch vielfach gebräuchlichen Anordnungen sehr oft nicht erfüllt sind. Maschinenräume, in denen ein aufrechtes Stehen oder ein Umschreiten der Maschinen nicht möglich ist, dürfen in neuen Anlagen nicht mehr geduldet werden. Die Bedienungsgänge sind so zu gestalten, dass von ihnen aus alle Apparate, Lagerteile usw. gefahrlos bedient werden können, ohne dass die Maschinenanlage überschritten werden muss. Die Eingangstüre soll mindestens so hoch sein, dass der Maschinenraum in aufrechter Stellung betreten werden kann. Erlaubt die bauliche Konstruktion die Aufstellung einer Treppe zum Aufzugsraume nicht, so soll für die Bedienung der Maschinenanlage eine festangebrachte Leiter vorhanden sein.

Das stromliefernde Werk soll in Verbindung mit den Baupolizeiorganen über projektierte Aufzugsanlagen vom Bauherrn Vorlagen verlangen, um sich von Anfang an Einfluss auf die Einhaltung der Vorschriften zu sichern.

## § 273bis.

Für Anlagen, bei welchen die Spannung von 250 Volt gegen Erde im Sinne von § 3 der Vorschriften überschritten wird, gelten die nachfolgenden Bestimmungen. Die Mehrzahl derselben

bezieht sich auf Anlagen bis zu 1000 Volt Spannung. Wo die Gültigkeit einer Bestimmung auf Anlagen bis zu 660 Volt beschränkt wird, ist dies ausdrücklich erwähnt.

#### § 279.

1. Transportable Apparate für mehr als 250 Volt Spannung gegen Erde sind möglichst zu vermeiden. Jedenfalls sind sie für Wechselstromspannungen von mehr als 660 Volt nicht zulässig.

2. Alle transportablen Apparate müssen durch allpolige Schalter strom- und spannungslös gemacht werden können. Das Ausschalten soll nicht vermittelst des Steckkontaktees erfolgen.

3. Apparate, die bei der Bedienung umfasst werden müssen, sind möglichst mit Isolierhandgriffen oder Isolierumhüllungen zu versehen.

4. Die Steckkontakte sind mit Warnungsschildern, z. B. „Achtung, 500 Volt“ zu versehen. (Siehe auch § 12).

*Erläuterung:* Transportable Apparate sind der Abnutzung verhältnismässig stark unterworfen, aus diesem Grunde ist deren Verwendung einzuschränken.

Die Anordnung eines Schalters vor jedem Steckkontakt empfiehlt sich, jedoch kann bis zu Spannungen von 660 Volt auch ein am Stromverbraucher selbst angebrachter Schalter der Ziffer 2 genügen.

Um Personengefährdungen zu vermeiden und um die Kontaktstifte in gutem Zustande zu erhalten, soll das Stöpseln der Anschlüsse am Stromverbraucher nur im ausgeschalteten Zustande vorgenommen werden.

Die Isoliergriffe von Apparaten müssen aus Porzellan, Glas, imprägniertem Holz usw. bestehen und die vorkommenden mechanischen Beanspruchungen und Temperaturen aushalten können.

An den Stromverbrauchern sollen ähnliche Warnungsschilder, wie bei den Steckkontakteen angebracht werden.

Die Schutzverkleidungen von Oefen sollen derart beschaffen sein, dass keine stromführenden blanken Teile mit Stricknadeln, Drähten usw. von aussen her berührt werden können. Gelochte Bleche sind z. B. doppelt und so verschoben anzuordnen, dass ein Durchstecken von Drähten usw. ausgeschlossen erscheint.

#### § 280.

1. Wenn in Wechselstromanlagen für die Steuerung, Fernschaltung usw. von Anlageteilen Leitungen und Apparate benötigt werden, die nicht entsprechend der hohen Spannung in vollem Umfange isoliert und verlegt werden können, so soll die Spannung vermittelst eines Transformatoren heruntergesetzt werden. In diesem Falle darf die transformierte Spannung 125 Volt nicht übersteigen.

2. Der Steuerungsstromkreis ist unabhängig davon, ob er direkt oder durch einen Transformator gespiesen wird, so anzuschliessen, dass er gleichzeitig mit dem Stromverbraucher durch den Hauptschalter ein- und abgeschaltet wird (vergleiche auch § 104).

*Erläuterung:* Die Spannungsgrenze von 125 Volt betrifft Wechselstromanlagen. Da in

Gleichstromanlagen die Spannungserniedrigung grosse Schwierigkeiten bietet und andererseits Gleichstrom bei den gebräuchlichen Hausinstallationsspannungen keine grosse Personengefahr in sich schliesst, ist die vorgesehene Ausnahme gerechtfertigt. Als Normalspannung für Steuerstromkreise wird 110 Volt empfohlen. Sofern es sich lediglich um Temperaturschaltleitungen handelt und die Apparate für die höhere Spannung genügend sicher gebaut sind, dürfen Spannungen bis zu 250 Volt gegen Erde angebracht werden.

#### § 280bis.

Anlagen mit Spannungen zwischen 660 und 1000 Volt, bei denen aus Betriebsrücksichten unter Spannung stehende Bestandteile gegen Berührung nicht vollständig geschützt werden können (Transformatoren, Aufzüge usw.), müssen in sicher abgeschlossenen, nur entsprechend instruierten Personen zugänglichen Räumen untergebracht werden. An den Türen dieser Räume sind Warnungsaufschriften anzubringen. Ferner ist die Anleitung zur Hilfeleistung bei Unfällen an geeigneter Stelle anzuschlagen.

#### § 285.

Bei Parallelführungen von sichtbaren Stark- und Schwachstromleitungen ist durch ausreichenden Abstand und durch eine genügende Anzahl von Befestigungspunkten dafür zu sorgen, dass offen verlegte Leitungen sich gegenseitig nicht berühren oder am blanken Metallmantel einer benachbarten Leitung nicht anliegen können. Zwischen zwei Leitungen mit blankem Metallmantel ist ein Abstand von mindestens 1 cm zu wählen und durch geeignete Befestigung dauernd zu erhalten. Dieser Abstand soll auch zwischen einander benachbarten Breden oder Rohren und zwischen Breden unter sich gewahrt bleiben.

#### § 285bis.

1. Bei Kreuzungen und Parallelführungen von unsichtbar verlegten Stark- und Schwachstromleitungen dürfen keine Drähte mit blosser Umspinnung verwendet werden. Für die Schwachstromleitungen ist bei Drahtmontage Gummischlauchisolation und bei Kabelmontage mit Bleimantel entweder Gummischlauch-, Emailbaumwoll- oder Papierisolation zu verwenden.

2. Die Rohre der Schwachstromleitungen müssen eine lichte Weite von mindestens 9 mm aufweisen. Die Verlegung solcher Rohrleitungen soll im übrigen den besonderen Vorschriften des § 168 entsprechen. Schwachstromkabel sind bei unsichtbarer Verlegung in Metallrohre einzuziehen.

3. Bei unsichtbar verlegten Stark- und Schwachstromleitungen sollen bei den Kreuzungen und Parallelführungen dieselben Abstände, wie sie in den §§ 284 und 285 für sichtbar verlegte Rohrleitungen vorgeschrieben sind, eingehalten werden, sofern die Hausinstallation an ein Freileitungsnetz angeschlossen ist. Erfolgt der Anschluß der Hausinstallation an ein unterirdisches Kabelnetz, so ist bei unsichtbar verlegten Stark- und Schwachstromleitungen die Einhaltung dieser Abstände nicht erforderlich.

*Erläuterung:* Für unsichtbar verlegte Schwachstromleitungen, die in Gebäuden mit

## Leiter und

In dieser Tabelle sind die für die Verwendung und

No.	Leiter- normation des S. E. V.	Leiterklassen gemäß V. V. § 132	Bezeich- nung	Elektr. Betriebs- Räume	Trockene Räume	Staubige Räume	Zeitweilg feuchte Räume	Feuchte Räume
		Paragraphen der V. V. . . . .	—	§ 175	§ 180	§ 187	§ 192	§ 199
<b>Feste Leiter</b>								
1		Blanke Leiter . . . . .	B	660*	660*	660	660	660
2 § 11		Gummischlauchleiter	offen verlegt. . . . . in sichtbare Rohre . . . . . in unsichtbare Rohre . . . . .	GS	660	250	250	250
					660*	660*	660	660
					ASM	ASM	ASM	ASM
3 § 12		Stark-Gummischlauchleiter	offen verlegt. . . . . in sichtbare Rohre . . . . . in unsichtbare Rohre . . . . .	SGS	660	250	250	250
					660*	660*	660	660
					ASM	ASM	ASM	ASM
4	§ 13	Rohrleiter . . . . .	R	660	660	660	250	250
5	§ 14	Gummibleikabel . . . . . Gummibleikabel, armiert . . . . .	GK GKa	660*	660*	660*	660*	660
6	§ 15	Papierbleikabel . . . . . Papierbleikabel, armiert . . . . .	PK PKa	660*	660*	660*	660*	660
7	§ 16	Fassungsadern . . . . .	FA	250	250	250	—	—
<b>Leitungsschnüre</b>								
8	§ 17	Pendelschnüre . . . . .	PS	250	250	250	250	250
9	§ 18	Verseilte Schnüre . . . . .	VS	250	250	250	250	—
10	§ 19	Rundschnüre . . . . .	RS	250	250	250	250	—
11	§ 20	Gummiadlerschnüre . . . . .	GAS	660	660	660	660	660
12	§ 21	Apparatenschnüre . . . . .	AS	660	660	660	660	660
13	§ 22	Verstärkte Apparatenschnüre . . . . .	VAS	660*	660*	660*	660	660
14	§ 23	Panzer-Apparatenschnüre . . . . .	PAS	—	660	660	660	660

Es bedeuten: 660 = bis 660 Volt Betriebsspannung zulässig, bei einer den Umständen entsprechenden Verlegungsart und Ausrüstung.

660\* = bis 1000 Volt Betriebsspannung in besonderen Fällen zulässig (vergl. Abschnitt XII, § 274—280bis).

250 = bis 250 Volt gegen Erde, gemäß § 3, Ziffer 1, zulässig, bei einer den Umständen entsprechenden Verlegungsart und Ausrüstung.

# Rohre.

Verlegung höchst zulässigen Spannungen angegeben.

No.	Nasse Räume	Durch-tränkte Räume†	Feuer-gefährliche Räume	Explosions-gefährliche Räume	Ställe	Scheunen	Zuschauer- und Vers. Räume	Theater-Bühnen	Verwendungsart
	§ 209	§ 223	§ 230	§ 237	§ 241	§ 245	§ 250	§ 259	
1	660	660	—	—	—	—	—	—	Für feste Verlegung
2	250 250 SM	250 250 SM	250 660 ASM	660 660 AS	250 250 SM	250 250 ASM	— 250 250 ASM	— 250 250 SM	Für feste Verlegung „ „ „ „ „ „
3	250 250 SM	250 250 S	250 660 ASM	660 660 AS	250 250 M	250 660 ASM	— 660 660 ASM	— 660 660 SM	Für feste Verlegung „ „ „ „ „ „
4	—	—	250	250	—	—	250	250	Für feste Verlegung
5	660	660	660	660	660	660	660	660	Für feste Verlegung
6	660	660	660	660	660	660	660	660	Für feste Verlegung
7	—	—	—	—	—	—	250	—	Nur in Beleuchtungskörpern
8	—	—	—	—	—	—	250	250	Pendellampen, Zuglampen und Bogengläser
9	—	—	—	—	—	—	250	250	Öfen, Kleinapparate ausschl. Handlampen
10	—	—	—	—	—	—	250	250	Kleinapparate, Beleuchtungskörper, Bügelseisen, Heizkörper, Zimmeröfen, Tischlampen in Wohnräumen
11	250	—	250	250	—	250	250	250	Handlampen und Apparate in Haushaltungen, Zimmeröfen usw.
12	250	—	660	660	250	660	660	660	Handlampen u. Kleinapparate in Werkstätten, Motoren, Kochherde, Futterkübel, Waschmaschinen
13	660	660	660	660	660	660	660	660	Landwirtschaftliche Motoren, Baumotoren, Aufzüge, Kochherde, Kippkessel usw.
14	—	—	250	250	—	250	250	250	Kochherde, Kippkessel, kurze Verbindungen an bewegl. Maschinen od. Motoren usw., bis auf 2 m Länge. Festverlegte Verbindungen an Eisenkonstruktionen, Kranen usw.

A = Armiertes Isolierrohr (in nicht trockenen Räumen nur beschränkt zulässig).

S = Stahlpanzerrohr " " " " " "

M = Metallrohr " " " " " "

† Durchtränkte Räume = Schmutzige, durchtränkte oder mit ätzenden Dünsten angefüllte Räume.

Starkstromleitungen zusammentreffen, genügt eine Isolation mit gewöhnlicher Umspinnung nicht, sondern es sind Drähte mit Gummischlauchisolation ähnlich den Stationsdrähten der Telephonverwaltung zu verwenden.

### § 287.

Die Anordnung der Anschlussnähre von elektrischen Stark- und Schwachstromapparaten soll so getroffen werden, dass zufällige Berührungen unter sich möglichst ausgeschlossen sind. Wo Berührungen nicht zu umgehen sind, muss die Schnurleitung der Schwachstromanlage mit Gummisolierung versehen sein.

*Erläuterung:* Oeftere Berührungen von Schwachstromschnurleitungen mit Starkstromschnurleitungen oder mit Stromverbrauchern kommen vor bei Stehlampen und Tischtelephonapparaten oder Hängelampen und Klingelleitungen usw.

Schnurleitungen und Birnschalter, die mit Beleuchtungskörpern in Berührung kommen, sind der Beschädigung besonders ausgesetzt und können bei Isolationsfehlern unter ungünstigen Verhältnissen Starkstrom auf Schwachstromanlageteile übertragen. Solche Birnschalter sollen derart beschaffen sein, dass kein Kontakt mit dem Metallgehäuse in leitender Verbindung steht. Diesen Anlagen muss daher ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

### § 289bis.

Alle mit Starkstromanlagen in leitender Verbindung stehenden Apparatenteile von Radioanlagen sollen den vorliegenden Hausinstallationsvorschriften in sinngemässer Anwendung entsprechen.

Im übrigen wird auf die im Anhang enthaltene Wegleitung verwiesen.

### § 294.

Diese Vorschriften treten auf 1. Januar 1928 in Kraft.

Sie ersetzen:

die Vorschriften betreffend Erstellung und Instandhaltung elektrischer Hausinstallationen, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein, vom Jahre 1908;

die Interpretation des Bundesrates über die Anwendung der Bestimmungen der Art. 11 und 35 der bundesrätlichen Vorschriften betreffend die elektrischen Starkstromanlagen vom 14. Februar 1908 für Hausinstallationen und die von ihm bewilligten temporären Ausnahmen von Bestimmungen der Vorschriften;

die Vorschriften der Schweiz. Obertelegraphendirektion über das Zusammentreffen von Schwachstromleitungen mit Starkstromleitungen in Hausinstallationen, vom Jahre 1918;

die vom S. E. V. beschlossenen temporären Ausnahmen von den Vorschriften betreffend Hausinstallationen, von den Jahren 1914 und 1918.

Für die Weiterverwendung von Material, das den Normalien des S. E. V. nicht mehr entspricht, wird eine Uebergangszeit von einem Jahre, vom Tage der Inkraftsetzung der Vorschriften bezw. Normalien an gerechnet, eingeräumt. Nach diesem

Zeitpunkt darf, soweit Normalien bestehen, nur noch diesen entsprechendes Material verwendet werden (vergl. § 6).

## Anhang

Wegleitung für die Beurteilung von Radioanlagen im Anschluß an Hausinstallationen.

### § ...

Dieser Anhang bezieht sich nur auf diejenigen Teile von Radioanlagen, die mit den elektrischen Hausinstallationen in unmittelbarem Zusammenhang stehen und demzufolge als Teile einer Starkstromanlage zu betrachten und durch das stromliefernde Werk zu kontrollieren sind. Die nachfolgenden Bestimmungen sollen als Wegleitung für die Kontrolle solcher Radioanlagen dienen. (Vergl. V. V. § 289bis.)

### §§ 1 bis 4 unverändert.

### § 5.

(1. unverändert.)

2. Das Anschlussgerät oder dessen Zuleitung soll an eine Steckdose oder Fassungssteckdose für höchstens 10 Ampere angeschlossen werden können.

(3. und Erläuterung unverändert.)

### § 6.

1. Gleichrichter und Ladeeinrichtungen im Anschluß an Wechselstromanlagen sollen so gebaut sein, dass ein Uebertritt von Starkstrom auf die Radioanlagen verhindert wird.

2. Ladeeinrichtungen für eine Leistung von mehr als 30 Watt oder im Anschluß an Hausinstallationen mit einer Spannung von mehr als 50 Volt gelten als Starkstromapparate.

*Erläuterung:* Sind Apparate (Transformatoren, Gleichrichter usw.) so gebaut, dass Stark- und Schwachstromkreise miteinander metallisch verbunden sind, so muss ihnen zur Erfüllung von Ziffer 1 ein Transformator mit getrennten Wicklungen vorgeschaltet werden.

### § 7.

1. Sperrkondensatoren müssen entsprechend der Starkstromspannung isoliert sein und den Anforderungen für Starkstromapparate genügen.

2. Die Kapazität eines Sperrkondensators soll höchstens  $\frac{1}{300}$  Mfd = 3000 cm betragen und als Block- oder Wickelkondensator im Gerät luftdicht und feuchtigkeitssicher eingebaut sein. Die Verwendung von zweiadrigen Schnurleitungen als Kondensator soll vermieden werden.

### § 8.

Die Benützung von geerdeten Leitungen von Hausinstallationen zur Erdung von Radioanlagen ist nur unter Zwischenschaltung von Kondensatoren, die der Bedingung von § 7, Ziffer 2, entsprechen, gestattet. Eine solche Erdung ist als

Blitzableiter oder in Anlagen mit Freiluftantenne nicht zulässig.

*Erläuterung:* Der Anschluss an einen gerdeten Netzleiter soll nur an einer fest installierten, für diesen Zweck bestimmten Steckdose erfolgen. Als Erdung für allfällige Blitzschutzapparate dürfen die Hausinstallationen in keinem Fall mitbenutzt werden.

#### § 9.

Die Wegleitung gilt allgemein für Anschlußgeräte und Apparate im Anschluß an Wechselstromnetze. In Gleichstromnetzen können solche Apparate zugelassen werden, wenn sie von den

Elektrizitätswerken wie die übrigen Starkstromanlagen kontrolliert werden.

Die Anschlüsse und die Verwendung von Radioanlagen, bei welchen Gefahren für Personen oder Sachen zu befürchten sind, müssen von den Elektrizitätswerken beanstandet und deren Weiterverwendung bis zur Beseitigung der Gefahren untersagt werden.

#### § 10.

Die vorstehende Wegleitung für Radioanlagen im Anschluß an Hausinstallationen kann, wenn die Erfahrungen es als notwendig erscheinen lassen, jederzeit ergänzt oder abgeändert werden.

**Statistik der Elektrizitätswerke der Schweiz, Ausgabe 1925.** Die neue Statistik der Elektrizitätswerke der Schweiz, abgeschlossen auf Ende 1925, erscheint in den nächsten Tagen und kann beim *Generalsekretariat des S. E. V. und V. S. E., Seefeldstrasse 301, Zürich 8*, bezogen werden. Die Mitglieder des V. S. E. erhalten ein Exemplar

gratis zugestellt. Preis für Mitglieder des S. E. V. Fr. 8.—, für Nichtmitglieder Fr. 15.— pro Exemplar. Ausland Fr. 1.50 Zuschlag. Die Zustellung in der Schweiz erfolgt portofrei.

Wir ersuchen die Interessenten, ihre Bestellungen unter Benützung des untenstehenden Bestellscheines aufzugeben.

## Bestellschein

An das

**Generalsekretariat des S. E. V. und V. S. E., Zürich 8.**

Bestelle..... hiermit zur sofortigen Lieferung nach Erscheinen ..... Exemplar..... der

## Statistik der Elektrizitätswerke der Schweiz pro 1925.

Nichtmitglieder Fr. 15.— pro Exemplar.  
Mitglieder des S. E. V. Fr. 8.— pro Exemplar.  
Ausland Fr. 1.50 Zuschlag.

Den Betrag\*) wollen Sie per Nachnahme erheben — zahlen wir auf das Postscheckkonto

Nr. VIII 6133, Zürich, ein.

\*) Nichtgewünschtes gefl. streichen.

Ort und Datum:

Unterschrift und Adresse:

**Klischeesammlung des V.S.E.** Wir machen die Mitglieder des Verbandes Schweiz. Elektrizitätswerke neuerdings darauf aufmerksam, dass wir im Besitze einer Sammlung von Klischees sind, welche wir im Bulletin 1924, No. 6, Seiten 308–310, reproduziert haben. Wir können diese Klischees an unsere Verbandsmitglieder leihweise zu Fr. 3.— pro Klischee plus Versandspesen für je 10 Tage abgeben. Wir laden unsere Verbandsmitglieder ein, diese Klischees zur Wiedergabe auf ihren Drucksachen (Rechnungen, Zirkulare, usw.) recht häufig zu benützen.

**Adressänderungen.** Wir ersuchen die Mitglieder, im Interesse einer ununterbrochenen Zustellung des „Bulletin“, Adressänderungen dem Generalsekretariat des S. E. V. und V. S. E., Seefeldstrasse 301, Zürich 8, jeweilen sofort mitzuteilen.

Soweit gegenwärtig der Versand des Vereinsorgans an unrichtige oder ungenaue Adressen erfolgt, bitten wir um entsprechende Mitteilung.

**Zulassung von Elektrizitätsverbrauchsmessersystemen zur amtlichen Prüfung und Stempelung.** Auf Grund des Art. 25 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1909 über Mass und Gewicht und gemäss Art. 16 der Vollziehungsverordnung vom 9. De-

zember 1916 betreffend die amtliche Prüfung und Stempelung von Elektrizitätsverbrauchsmessern hat die eidg. Mass- und Gewichtskommission die nachstehenden Verbrauchsmessersysteme zur amtlichen Prüfung und Stempelung zugelassen und ihnen die beifolgenden Systemzeichen erteilt:

Fabrikant: *Siemens-Schuckertwerke in Nürnberg.*

 Induktionszähler für einphasigen Wechselstrom, Type W 6.

Fabrikant: *Fabrique des Longines, Francillon & Cie., St-Imier.*

 Induktionszähler für Einphasen-Wechselstrom, Type E M 2.

Fabrikant: *Ganz'sche Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, Budapest.*

 Induktionszähler für Einphasen-Wechselstrom, Type B b.

Bern, den 9. und 25. April 1927.

Der Präsident  
der eidg. Mass- und Gewichtskommission:

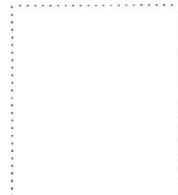
*J. Landry.*

---

Der heutigen Nummer liegt ein Prospekt der Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Abt. Siemens & Halske, betr. „Kurzschlussfeste Stromwandler“ bei.

---

## Drucksache



An das

**Generalsekretariat des S. E. V. und V. S. E.**

**ZÜRICH 8**

Seefeldstrasse 301