

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 31 (1940)  
**Heft:** 10  
  
**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>**

Aluminiumlegierungen bestehen, Fig. 18 einen Zähler, in welchem eine grosse Anzahl Einzelbestandteile aus Aluminium und Aluminiumlegierungen hergestellt sind.

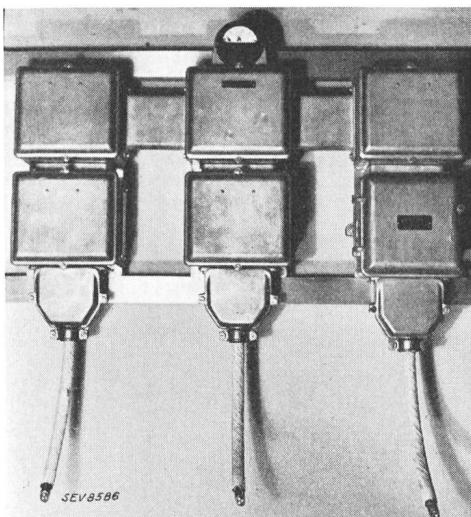


Fig. 17.  
Schaltkastenbatterie.

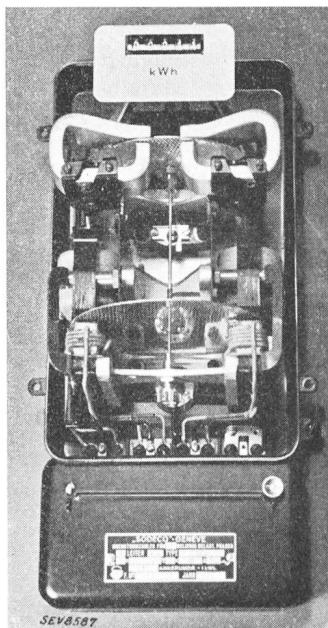


Fig. 18.  
Zähler.

In der *Schwachstrom-Technik* und im Radiobau wird Aluminium und seine Legierungen ebenfalls in ausgedehntem Masse verwendet. Fig. 19 zeigt einen Drehkondensator, Fig 20 die verschiedenen

Bestandteile einer Telephonanlage aus Aluminium und seinen Legierungen.

Wie man sieht, gestattet die Verwendung von Aluminium und seiner Legierungen der Elektro-

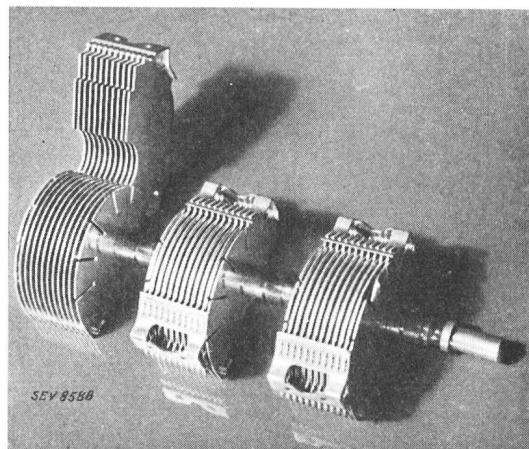


Fig. 19.  
Drehkondensator.

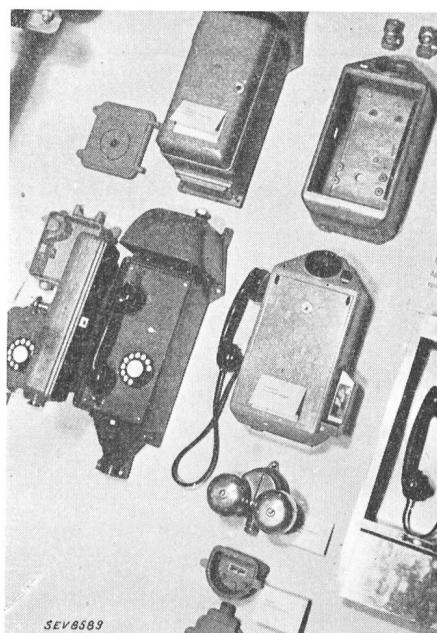


Fig. 20.  
Telephonbestandteile.

industrie in ausgedehntem Masse die Lösung konstruktiver Aufgaben, die mit andern Materialien in nicht annähernd gleich günstiger Art und Weise gelöst werden können. Die Aluminiumschau im Aluminium-Pavillon der LA gab in dieser Beziehung wertvolle Fingerzeige.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### RCA und Patente.

347.77 : 621.396

Die erstaunliche Entwicklung der Elektronentechnik, die durch Radio und Fernsehen ihren populärsten Ausdruck findet, wurde von verschiedenen Faktoren begünstigt. Die gross-

zügige Lösung der Patentfrage durch die RCA (= Radio Corporation of America) darf in diesem Zusammenhang genannt werden. Die RCA entstand 1919 auf Anregung der Regierung mit dem Patentbesitz der General Electric Co.

und erwarb den Besitz und die 267 Patente und Anmeldungen der amerikanischen Marconi-Gesellschaft. Anfangs nur als Betriebsgesellschaft für drahtlosen Nachrichtenverkehr gedacht, hatte die RCA bis 1930, als sie die gemeinsame Forschungs-, Herstellungs- und Vertriebsgesellschaft der General Electric Co. und der Westinghouse Mfg. Co. wurde, aus eigener Anstrengung 83 Patente erhalten und 323 angemeldet. Mit Rücksicht auf die Anti-Trust-Gesetzgebung wurde die RCA 1932 ganz selbstständig und ist nun zum grössten Unternehmen auf diesem Gebiete geworden, das 1938 rund 200 Personen allein für Forschung und Entwicklung beschäftigte, welchen in diesem Jahr die Hälfte der neuen Patente und Anmeldungen zuzuschreiben war; die andere Hälfte kam in der Hauptsache von fremden Unternehmungen infolge des Patenttausches. Dieser begann 1920 mit der American Telephone & Telegraph Co. (inkl. Western Electric Co.), welche u. a. die Patente von De Forest (Dreielektrodenröhre) besass, folgte dann 1921 mit United Fruit Co. und Westinghouse El. & Mfg. Co. (Fessenden- und Armstrong-Patente), nachdem die Patentsituation in dieser Zeit auf einem toten Punkt angelangt war. Nämlich als die USA in den Weltkrieg eintraten, übernahm die Regierung für staatliche Lieferungen die Verantwortung für Patentverletzungen; solche Lieferungen, wie z. B. ganze Radiostationen, gingen später wieder an Private über. Dazu kam die gegenseitige Abhängigkeit vieler wichtiger Patente, ferner die vielen hängenden Verfahren mit dem Patentamt betreffend gegenseitige Ueberschneidung von Anmeldungen, so dass ein Uebereinkommen der wichtigsten Firmen notwendig wurde.

Der Charakter der gegenseitigen Patentüberlassung änderte sich wie erwähnt 1932, indem die Lizzenzen nicht mehr exklusiv sein durften. Mit Rücksicht auf den überseelischen drahtlosen Verkehr waren Patentabmachungen mit den massgebenden Unternehmungen Deutschlands, Englands und Frankreichs abgeschlossen worden, die beim Aufschwung des drahtlosen Rundspruches diese europäischen Gesellschaften begünstigten; infolgedessen wurden diese Abmachungen erweitert und Gesellschaften in Holland, Italien, Japan, Österreich, Ungarn, Russland einbezogen. Durch diese Vereinbarungen erhielt die RCA ebenfalls nicht-exklusive Lizzenzen der USA-Patente dieser Firmen mit dem Recht, Dritten solche Lizzenzen abzugeben. Für die Abmachungen vor 1930 behielten die ausländischen Konzerne Exklusivrechte, da die Anti-Trust-Gesetzgebung hier keine Wirkung hatte, leider, möchte man sagen, denn es scheint, dass die europäische Entwicklung dadurch etwas ins Hintertreffen kam.

Die häufigste von RCA abgegebene Lizenz betrifft den Bau von Radioempfängern, umfassend zuerst nur Geradeaus-

Empfänger, heute alle Arten von Heimapparaten für Fernsehen, Faksimile, Phonographen, Tonfilm; etwa 50 Fabrikanten sind Lizenznehmer, während RCA etwa 10 % der Gesamtzahl der Empfänger fabriziert. Die Lizenz umfasst dabei nicht einzelne Patente, sondern das ganze Gebiet und die Gebühr beträgt 5 % des Fabrikpreises ohne Gehäuse und Röhren, demnach etwa 1,8 % des Detailpreises und für den Export die Hälfte dieser Ansätze. Die gleiche Gebühr gilt für das Gebiet der Röhrenfabrikation, wobei meistens ein jährliches Minimum von \$ 10 000.— vorgeschrieben ist. Andere Gebiete für Lizzenzen sind: Kommerzielle Apparate, Fernsehen, Tonfilm, Oeffentlicher drahtloser Telegraphendienst, in welch letzterem Fall die Gebühr 4,5 % des Umsatzes beträgt. An die Lizzenzen knüpfen sich keine Bedingungen, welche die Konkurrenz einschränken würden.

Erstaunlich ist, dass ein durchschnittlicher Radioempfänger, der 5-Röhren-Empfänger der RCA (Verkaufspreis \$ 39,95) beispielsweise 82, eine durchschnittliche Röhre (6F6G-Endpentode) aber 48 gültige Patente verwendet. So scheint auf diesem Gebiet eine bescheidene Lizenzgebühr das Columbusei zu sein, das allen Beteiligten, vom Erfinder bis zum Verbraucher nur Nutzen bringt. Der Patenttausch hat auch in der Automobilindustrie fördernd gewirkt, jedoch ist klar, dass die Auswirkung auf die Allgemeinheit auf Nebenbestimmungen, wie Preisabmachungen u. a. m. beruht. Lizenzverträge mit solchen Abmachungen sind in USA zulässig. Unbekannt sind die Zwangslizenz und der Ausführungszwang. Die gegenwärtige Prüfung der Patentgesetzgebung, die ja auch in der Schweiz stattfindet, steht in den USA im Zeichen der Besorgnis, dass grosse Konzerne und Interessengruppen mit Hilfe der Patente Monopolstellungen erlangen und durch Aufkauf und Stillegung von Konkurrenzpatenten auch erhalten könnten, wie dies vor 1920 durch die Marconi-Gesellschaft in den USA einigermassen verwirklicht war. Dies mag besonders dann augenfällig werden, wenn die Entwicklung eines Industriezweiges so rasch vor sich geht, dass die Lebensdauer grundlegender Patente eine Rolle spielt. Es ist in diesem Zusammenhang interessant zu bemerken, wie die Anti-Trust-Gesetzgebung genügte, um Auswüchse zu verhindern, und mitgeholfen hat, die RCA zu einer grosszügigen und dem Allgemeininteresse förderlichen Politik zu verlassen, die auch europäischen Unternehmungen zugute kam. — (Vgl. The Patent Problem from the Viewpoint of Industry, ferner Patent Policies of Radio Corporation of America, Otto S. Schairer, zwei Broschüren der RCA Institute Technical Press, New York).

K. E. M.

## Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

### Die Verwendung des Elektromotors in den schweizerischen Fabriken.

Das eidg. statistische Amt hat am 16. September 1937 eine neue Fabrikzählung durchgeführt, deren Ergebnisse in der Schweizerischen Fabrikstatistik für das Jahr 1937 veröffentlicht sind<sup>1)</sup>.

Bei der vorliegenden Statistik wurden hinsichtlich der Erhebung der verwendeten motorischen Leistung grundsätzliche Änderungen vorgenommen, die kurz beschrieben werden sollen: Die früheren Fabrikstatistiken fragten nach den vorhandenen installierten motorischen Leistungen einschliesslich der Reserven. Eine besondere Komplikation bestand nun darin, dass die Elektrizitätswerke, sobald sie wenigstens drei Personen beschäftigen, dem eidg. Betriebsgesetz unterstellt sind und daher ebenfalls von der Fabrikstatistik erfasst wurden. Würde man die in ihnen installierte Leistung zu den Zahlen der in den Fabriken verwendeten motorischen Leistungen hinzuzählen, was in der eidg. Betriebszählung von 1905 geschehen ist, so entstünden Doppelzählungen, weil in steigendem Masse die Elektrizitätswerke den Fabriken motorische Leistungen zuführen. Daher wurde seit dem Jahre 1923 in der schweizerischen Fabrikstatistik die Leistung in der Weise erhoben, dass man für jeden Industriebetrieb die

installierte Primärleistung ermittelte und die von den Elektrizitätswerken bezogene Leistung hinzuaddierte. Die an Dritte abgegebene Leistung wurde wieder in Abzug gebracht, was hauptsächlich für Elektrizitätswerke in Frage kam. Der Restbetrag war die im Betriebe verwendete gesamte installierte Leistung.

Auch diese Methode hatte, wie der Berichterstatter der Fabrikstatistik 1937 feststellt, eine Reihe von Nachteilen, auf die hier nicht näher eingegangen sei. Nach Beratungen mit dem eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft wurde daher eine grundsätzliche Änderung der Fragestellung beschlossen, und zwar wurden die Elektrizitätswerke vollständig beiseite gelassen, in der Überlegung, dass sie ihre erzeugte Energie nur zu einem verschwindend kleinen Betrag selbst verbrauchen, sondern als eine Art Ware an die Verbraucher absetzen. Soweit sie dem mechanischen Antrieb der Fabriken dient, kann sie dort durch die Nennleistung der vorhandenen Elektromotoren erfasst werden. Der Fabrikinhaber hat daher nur die auf den Schildern seiner Motoren angegebene Nennleistung zusammenstellen und auf dem Bogen zu melden. Damit wird in eindeutiger Weise jene elektrische Leistung erfasst, die in einer Fabrik ausschliesslich zum motorischen Antrieb, also nicht zu thermischen und chemischen oder zu Beleuchtungszwecken dient.

Ausserdem wurde in jenen Betrieben, die neben dem elektrischen Antrieb noch Primärmotoren besitzen, die direkt auf

<sup>1)</sup> Schweizerische Fabrikstatistik 1937. Stat. Quellenwerke der Schweiz. Heft 84, Bern 1939.

die Transmissionswelle wirken oder einzelne Arbeitsmaschinen treiben, auch nach diesen Anlagen gefragt. Ihre Leistung zusammen mit der Nennleistung der Elektromotoren ergibt die Gesamtsumme der im Betrieb verwendeten mechanischen Antriebsleistungen.

Durch die neue Methode der Erhebung der installierten Betriebsleistung lassen sich die Zahlen für 1937 mit den früheren Ergebnissen nicht ohne weiteres vergleichen. Die Nennleistung der Elektromotoren wird von den Betrieben in den seltensten Fällen voll ausgenutzt. Die bei früheren Erhebungen festgestellte tatsächlich benützte mechanische Antriebsleistung muss kleiner sein als die jetzt angegebene Nennleistung der Motoren. Die Bearbeiter der Statistik nehmen an, dass die durchschnittliche effektive Ausnutzung der Gesamtheit der Elektromotoren in den Fabriken 50 % betrage. Wenn man somit die Zahlen früherer Statistiken mit den Zahlen von 1937 vergleichen will, muss man jene Zahlen verdoppeln, wenn man auf die installierte Leistung abstehen will oder man muss die Nennleistung der Motoren der Statistik von 1937 auf 50 % reduzieren, wenn man auf die effektiv verwendete Leistung abstehen will.

Wenn es sich darum handelt, einen Vergleich mit der menschlichen Leistung anzustellen, wird man, wie der Berichterstatter der Statistik für 1937 ausführt, die tatsächlich verwendete, nicht die installierte Leistung der Motoren heranziehen, also mit 50 % der installierten Leistung der Motoren rechnen. Das ist in Tabelle I für den Vergleich zwischen den Jahren 1888 und 1937 geschehen:

*Tatsächlich verwendete Leistung in kW pro Arbeiter nach Industriegruppen, 1888 und 1937.*

Tabelle 1.

Industriegruppe	1888 <sup>1)</sup>	1937 <sup>2)</sup>
Baumwollindustrie	1,40	2,30
Seidenindustrie	0,44	2,06
Wollindustrie	1,40	1,70
Leinenindustrie	1,03	1,84
Stickerei	0,07	0,29
Uebrige Textilindustrie	0,22	1,25
Kleidung, Ausrüstungsgegenstände	0,15	0,29
Nahrungs- und Genussmittel	1,18	2,65
Chemische Industrie	1,18	4,93
Papier, Leder	2,13	3,75
Graphische Industrie	0,15	1,10
Holzbearbeitung	1,03	2,57
Herstellung und Bearbeitung von Metallen	1,10	2,28
Maschinen und Apparate	0,44	1,84
Uhrenindustrie, Bijouterie	0,15	0,29
Industrie der Erden und Steine	1,10	5,30

<sup>1)</sup> In der Statistik festgestellte Zahlen.

<sup>2)</sup> 50 % der in der Statistik festgestellten Nennleistung der Elektromotoren.

Tabelle I vermittelt ein anschauliches Bild der starken Zunahme der Mechanisierung, die besonders ausgeprägt in der Industriegruppe der Erden und Steine, der Chemischen Industrie und der Papier- und Lederindustrie ist. Bei den Maschinen und Apparaten ist die Zunahme besonders auffällig; eine ausgesprochene geringe Mechanisierung zeigen die Uhrenindustrie und die Stickerei.

Nach den Erhebungen für das Jahr 1937 betrug die Anzahl sämtlicher Betriebe 8365. Davon hatten 7858 Betriebe oder 95 % motorische Leistung. Die Verteilung der Leistungen ergibt folgendes Bild:

*Selbsterzeugte inst. Leistung (inkl. Reserven).*

Tabelle II.

	kW
Wasser	139 920
Dampf	36 410
Treiböl	12 870
Andere	1 040
Total	190 240

(Fortsetzung auf Seite 231.)

**Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft**  
(aus «Die Volkswirtschaft», Beilage zum Schweiz. Handelsblatt).

No.		März	
		1939	1940
1.	Import . . . . . (Januar-März) . . . . .	146,0 (398,3)	<sup>2)</sup>
	Export . . . . . (Januar-März) . . . . .	120,6 (329,9)	<sup>2)</sup>
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	65 612	13 447
3.	Lebenskostenindex } Juli 1914 Grosshandelsindex } = 100	136 105	145 132
	Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten)		
	Elektrische Beleuchtungs- energie Rp./kWh	35,9 (72)	35,3 (71)
	Gas Rp./m <sup>3</sup>	26 (124)	26 (124)
	Gaskoks Fr./100 kg	8,08 (165)	10,39 (212)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 28 Städten . . . . . (Januar-März) . . . . .	829 (1649)	359 (676)
5.	Offizieller Diskontsatz . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	1765	2013
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	1421	697
	Goldbestand u. Golddevisen <sup>1)</sup> 10 <sup>6</sup> Fr.	2901	2453
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold 0/0	83,01	79,13
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.) Obligationen . . . . .	124	100
	Aktien . . . . .	172	156
	Industrieaktien . . . . .	299	307
8.	Zahl der Konkurse . . . . . (Januar-März) . . . . .	50 (118)	26 (80)
	Zahl der Nachlassverträge . . . . . (Januar-März) . . . . .	16 (43)	7 (27)
9.	Fremdenverkehr	1939	1940
	Bettenbesetzung in % . . . . .	34,1	22,7
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein		
	aus Güterverkehr . . . . .	12 885	19 557
	(Januar-Februar) . . . . .	(25 100)	(37 737)
	aus Personenverkehr . . . . . 1000 Fr.	8 540	9 323
	(Januar-Februar) . . . . .	(18 298)	(19 309)

<sup>1)</sup> Ab 23. September 1936 in Dollar-Devisen

<sup>2)</sup> Diese Zahlen dürfen gemäss Bundesratsbeschluss vom 4. Februar 1940 nicht mehr veröffentlicht werden.

**Unverbindliche mittlere Marktpreise**

je am 20. eines Monats.

		April	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars)	Lst./1016 kg	62/0/0	62/0/0	48/0/0
Banka-Zinn	Lst./1016 kg	253/0/0	252/15/0	222/10/0
Blei	Lst./1016 kg	25/0/0	25/0/0	14/10/0
Formeisen	Schw. Fr./t	285.—	285.—	161,90
Stabeisen	Schw. Fr./t	285.—	285.—	184,10
Ruhrfettnuss I <sup>1)</sup>	Schw. Fr./t	66.—	63.—	45,40
Saarnuss I (deutsche) <sup>1)</sup>	Schw. Fr./t	66.—	63.—	35,50
Belg. Anthrazit 30/50	Schw. Fr./t	80.—	80.—	65.—
Unionbriketts	Schw. Fr./t	52.—	52.—	44,70
Dieselmotoröl <sup>2)</sup> 11 000 kcal	Schw. Fr./t	196,50	196,50	99,50
Heizöl <sup>2)</sup> . . . 10 500 kcal	Schw. Fr./t	—	—	105.—
Benzin	Schw. Fr./t	—	—	151,50
Rohgummi	d/lb	—	—	7 15/16

Bei den Angaben in engl. Währung verstehen sich die Preise f. o. b. London, bei denjenigen in Schweizerwährung franko Schweizergrenze (unverzollt).

<sup>1)</sup> Bei Bezug von Einzelwagen.

<sup>2)</sup> Bei Bezug in Zisternen.

## Energiestatistik

## der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung.

Bearbeitet vom Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke.

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung.

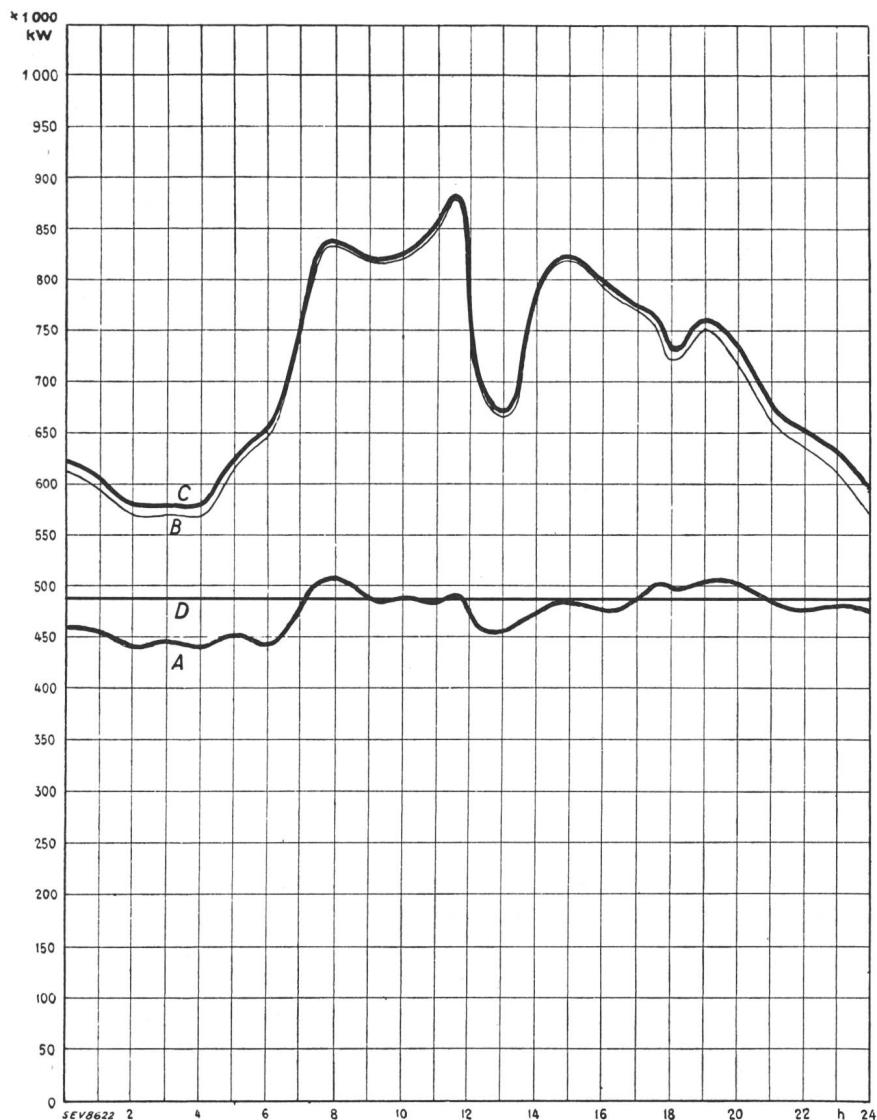
Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen wird jährlich einmal in dieser Zeitschrift erscheinen.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung			Energieausfuhr			
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende	Aenderung im Berichtsmonat – Entnahme + Auffüllung					
	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40		1938/39	1939/40	1938/39	1939/40			
	in Millionen kWh											%	in Millionen kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	471,1	511,4	0,3	0,2	5,4	5,0	0,8	5,7	477,6	522,3	+ 9,3	653	730	— 35	+ 15	136,3	145,0	
November . . .	421,0	530,1	1,6	0,4	2,5	3,5	4,8	11,5	429,9	545,5	+ 26,9	541	718	— 112	— 12	109,6	146,7	
Dezember . . .	419,5	574,5	5,4	0,8	2,5	3,4	9,9	5,7	437,3	584,4	+ 33,6	411	603	— 130	— 115	101,3	156,0	
Januar . . . .	406,4	544,5	4,7	2,0	2,4	2,3	11,2	4,1	424,7	552,9	+ 30,2	317	402	— 94	— 201	96,9	144,7	
Februar <sup>5)</sup> . . .	380,9	476,1	2,0	0,9	2,2	2,6	7,8	6,1	392,9	485,7	+ 23,6	207	271	— 110	— 131	95,6	131,7	
März . . . . .	455,0	504,6	0,7	1,0	3,7	5,5	6,1	1,8	465,5	512,9	+ 10,2	130	226	— 77	— 45	131,5	146,8	
April . . . . .	460,4		0,3		2,7		0,8		464,2			170		+ 40		141,0		
Mai . . . . .	489,8		0,7		3,3		1,1		494,9			229		+ 59		147,5		
Juni . . . . .	486,2		0,4		3,0		0,1		489,7			413		+ 184		148,0		
Juli . . . . .	497,4		0,2		4,2		—		501,8			580		+ 167		151,5		
August . . . .	496,6		0,3		4,7		—		501,6			696		+ 116		153,4		
September . . .	462,0		0,1		5,6		0,1		467,8			715		+ 19		150,7		
Jahr . . . . .	5446,3		16,7		42,2		42,7		5547,9			7754)	7754)	—		1563,3		
Oktob.-März	2553,9	3141,2	14,7	5,3	18,7	22,3	40,4	34,9	2627,9	3203,7	+ 21,9					671,2	870,9	

Monat	Verwendung der Energie im Inland															Inlandverbrauch inkl. Verluste	
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen		Elektrokessel <sup>1)</sup>		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen <sup>2)</sup>		ohne Elektrokessel und Speicherpump.	mit Elektrokessel und Speicherpump.	Veränderung gegen Vorjahr <sup>3)</sup>		
	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	
	in Millionen kWh															%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	114,8	124,5	57,3	56,8	39,5	55,1	43,6	55,6	25,6	26,2	60,5	59,1	290,5	317,0	341,3	377,3	+ 10,5
November . . .	123,6	126,2	60,1	61,0	42,4	61,1	16,3	60,1	24,6	30,9	53,3	59,5	301,0	335,9	320,3	398,8	+ 24,5
Dezember . . .	137,6	142,3	62,2	63,8	40,8	65,3	10,7	58,7	29,0	35,1	55,7	63,2	323,7	367,5	336,0	428,4	+ 27,5
Januar . . . .	130,8	152,8	59,4	70,7	45,7	63,8	11,2	23,9	27,8	33,2	52,9	63,8	313,9	383,5	327,8	408,2	+ 24,5
Februar <sup>5)</sup> . . .	115,8	132,1	53,5	64,6	41,1	55,1	11,6	14,1	28,1	32,5	47,2	55,6	284,1	338,6	297,3	354,0	+ 19,1
März . . . . .	125,0	124,8	57,3	61,6	48,1	54,2	16,1	33,1	33,2	34,0	54,3	58,4	314,8	329,3	334,0	366,1	+ 9,6
April . . . . .	106,2		53,0		47,9		37,5		24,3		54,3		278,3		323,2		
Mai . . . . .	113,0		56,1		53,4		46,7		19,3		58,9		294,6		347,4		
Juni . . . . .	105,0		56,8		43,9		55,0		24,5		56,5		280,4		341,7		
Juli . . . . .	107,6		57,0		48,7		52,9		23,2		60,9		285,7		350,3		
August . . . .	111,9		58,2		48,3		51,1		21,8		56,9		290,0		348,2		
September . . .	107,2		50,5		40,3		51,7		16,9		50,5		259,9		317,1		
Jahr . . . . .	1398,5		681,4		540,1		404,4		298,3		661,9		3516,9		3984,6		
Oktob.-März	747,6	802,7	349,8	378,5	257,6	354,6	109,5	245,5	168,3	191,9	323,9	359,6	1828,0	2071,8	1956,7	2332,8	+ 19,2

<sup>1)</sup> d. h. Kessel mit Elektrodenheizung.<sup>2)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.<sup>3)</sup> Kolonne 17 gegenüber Kolonne 16.<sup>4)</sup> Energieinhalt bei vollen Speicherbecken.<sup>5)</sup> Februar 1940, 29 Tage!

NB. Im Jahre 1939/40 sind die gleichen Werke im Betrieb wie im Vorjahr.



Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen, Mittwoch, den 13. März 1940.

**Legende:**

1. Mögliche Leistungen: 10 <sup>3</sup> kW
Laufwerke auf Grund natürlicher Zuflüsse (O—D) . . . . . 487
Saison speicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei max. Seehöhe) 648
Thermische Anlagen bei voller Leistungsabgabe . . . . . 107
Total 1242

2. Wirklich aufgetretene Leistungen:

O—A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher).
A—B Saison speicherwerke.
B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken u. Einfuhr.
Total, Mittwoch, den 13. März . . . . . 1242

3. Energieerzeugung: 10<sup>6</sup> kWh

Laufwerke . . . . . 11,5
Saison speicherwerke . . . . . 5,6
Thermische Werke . . . . . —
Bezug aus Bahn- u. Industrie-Kraftwerken und Einfuhr . . . . . 0,3
Total, Mittwoch, den 13. März . . . . . 17,4

Total, Samstag, den 16. März 1940 16,4  
Total, Sonntag, den 17. März 1940 13,0

Mittwoch- und Monatserzeugung.

**Legende:**

1. Höchstleistungen.
(je am mittleren Mittwoch jedes Monates)
P des Gesamtbetriebes; P <sub>e</sub> der Energieausfuhr.

2. Mittwocherzeugung:

(Durchschnittl. Leistung bzw. Energie- menge)

a insgesamt;
b in Laufwerken wirklich;
c in Laufwerken aus natürlichen Zuflüs- sen möglich gewesen.

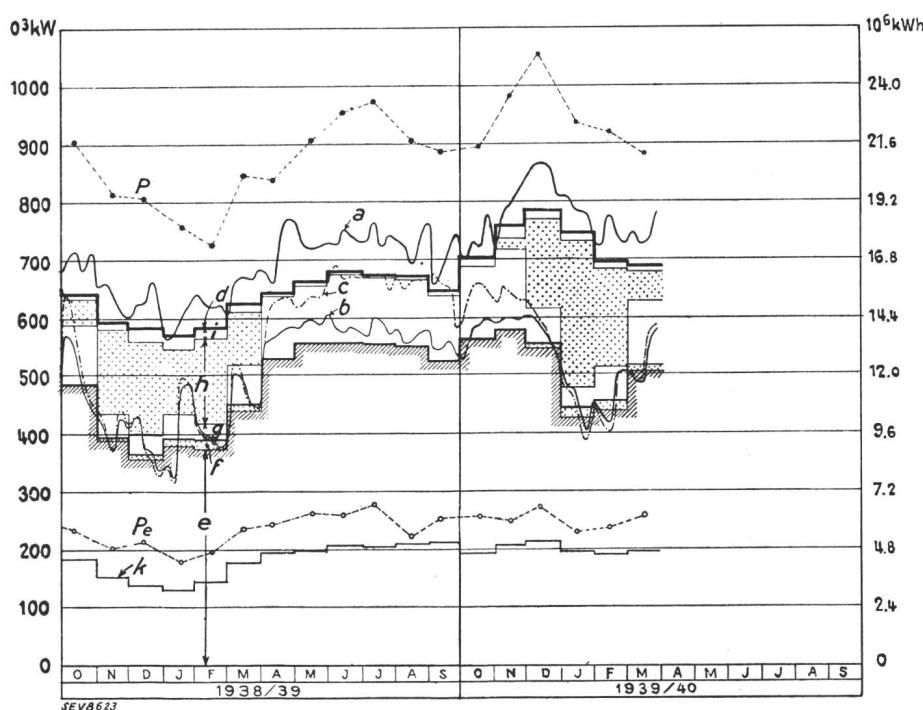
3. Monatserzeugung:

(Durchschnittl. Monatsleistung bzw. durch- schnittliche tägliche Energiemenge)

d insgesamt;
e in Laufwerken aus natürl. Zuflüssen;
f in Laufwerken aus Speicherwasser;

g in Speicherwerken aus Zuflüssen;
h in Speicherwerken aus Speicherwasser;
i in thermischen Kraftwerken und Be- zug aus Bahn- und Industriewerken und Einfuhr;

k Energieausfuhr;
d—k Inlandverbrauch.



## Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwangsläufig in Gruppen zu vier und sollen nicht zu Vergleichen dienen.)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Société Romande d'Electricité Clarens (Vd.)		Wasserwerke Zug AG, Zug		Gemeinde-Elektrizitätswerk Kerns		Etzelwerk AG, Altendorf (Schw.)	
	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1939	1938
1. Energieproduktion . . . kWh	74 000 000	58 188 050	?	?	1 531 000	1 825 000	189 160 000	170 000 000
2. Energiebezug . . . . kWh	0	0	?	?	3 960 000	3 763 620	2 400 000	2 700 000
3. Energieabgabe . . . . kWh	74 000 000	58 188 050	?	?	4 887 000	4 973 870	187 000 000	169 400 000
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	+ 21,3	+ 35	?	?	— 1,75	+ 2,8	—	—
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . . kWh	30 346 000	15 932 955	—	—	—	—	0	0
11. Maximalbelastung . . . kW	16 040	15 270	—	—	1 800	1 800	93 500	78 000
12. Gesamtanschlusswert . . . kW	32 520	32 520	27 989	27 908	6 800	6 600		
13. Lampen . . . . . { Zahl	263 210	259 587	93 273	91 073	44 200	43 500		
	8 707	8 561	3 533	3 434	1 340	1 315		
14. Kochherde . . . . . { Zahl	975	785	—	—	487	472		
	6 196	5 369	—	—	2 100	2 040		
15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl	1 467	1 454	—	—	142	135		
	2 520	2 373	—	—	158	150		
16. Motoren . . . . . { Zahl	4 510	4 358	4 773	4 668	1 335	1 290		
	13 290	13 097	11 918	11 848	4 430	3 810		
21. Zahl der Abonnemente . . .	24 742	24 727	6 085	5 942	3 892	3 862	—	—
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	?	?	—	—	7,30	7,24	—	—
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . . Fr.			3 000 000 <sup>2)</sup>	3 000 000 <sup>2)</sup>			20 000 000	20 000 000
32. Obligationenkapital . . . »			2 000 000 <sup>2)</sup>	2 000 000 <sup>2)</sup>	279 000	377 500	30 000 000	30 000 000
33. Genossenschaftsvermögen »			—	—	540 000	515 000	—	—
34. Dotationskapital . . . »			—	—	—	—	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »			1 957 400	2 092 600	1 194 080	1 244 910	61 186 656	60 128 551
36. Wertschriften, Beteiligung »			—	—	7 000	12 000	—	—
37. Erneuerungsfonds . . . »			—	—	320 000	315 000	—	0
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.			1 083 588	1 093 511	402 442	400 214	3 816 170	3 695 849
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligung . . . . »			—	—	1 300	1 130	—	15 253
43. Sonstige Einnahmen . . . »			—	—	33 753	—	50 210	3 985
44. Passivzinsen . . . . »			41 042	45 526	41 801	44 026	1 520 987	1 457 077
45. Fiskalische Lasten . . . »			—	—	—	—	316 656	236 107
46. Verwaltungsspesen . . . »			121 783	125 509	143 380	156 347	167 093	322 982
47. Betriebsspesen . . . »	1)	1)	640 430	598 840	—	—	224 868	92 205
48. Energieankauf . . . . »			—	—	122 100	109 702	116 326	96 398
49. Abschreibg., Rückstellungen »			198 400	199 600	99 420	54 790	724 948	710 317
50. Dividende . . . . . »			175 532 <sup>3)</sup>	175 532 <sup>3)</sup>	—	—	800 000	800 000
51. In % . . . . . »			5 <sup>1/2</sup>	5 <sup>1/2</sup>	—	—	4	4
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »			—	—	35 000	52 331	—	—
53. Pachtzinse . . . . . »			—	—	—	—	—	—
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr . . . . Fr.			—	—	—	—	61 274 699	60 216 241
62. Amortisationen Ende Berichtsjahr . . . . »			—	—	—	—	88 043 <sup>5)</sup>	87 690 <sup>5)</sup>
63. Buchwert . . . . . »			—	—	—	—	61 186 656	60 128 551
64. Buchwert in % der Baukosten . . . . . »			—	—	—	—	99,9	99,9

<sup>1)</sup> Inbegriffen Sté Electrique Vevey-Montreux und Forces Motrices de la Grde Eau.<sup>2)</sup> Gesellschaftskapital, d. h. für Wasserversorgung, Gas- und Elektrizitätswerk.<sup>3)</sup> für Wasserversorgung, Gas- und Elektrizitätswerk.<sup>4)</sup> kein Detailverkauf.<sup>5)</sup> exklusive Amortisationsfonds von Fr. 223 544.—.

## Selbsterzeuge installierte Leistung inkl. Reserven im Jahre 1937.

Tabelle III.

Industriegruppe	Wasser kW	Dampf kW	Treiböl kW	Andere kW	Total kW	davon zum direkten mechanischen Antrieb	
						Total kW	Wasser kW
Baumwollindustrie . . . . .	23 000	4 750	2 750	174	30 674	8 600	7 289
Seiden- und Kunstseidenindustrie . . .	3 060	3 670	297	1	7 028	1 460	1 100
Wollindustrie . . . . .	4 060	422	687	—	5 169	1 282	1 260
Leinenindustrie . . . . .	360	30	—	—	390	330	298
Stickereiindustrie . . . . .	18	15	—	4	37	31	6
Uebrige Textilindustrie . . . . .	552	81	153	—	786	438	33
Kleidung, Ausrüstungsgegenstände . . .	643	472	100	22	1 237	204	155
Nahrungs- und Genussmittel . . . . .	7 880	2 760	1 901	225	12 766	4 350	3 550
Chemische Industrie . . . . .	1 720	4 990	294	41	7 045	2 370	795
Zentralanlagen für Kraft-, Gas- und Was- serlieferung . . . . .	5 140	1 320	736	117	7 313	4 310	2 950
Herstellung und Bearbeitung von Papier, Leder, Kautschuk . . . . .	12 173	3 940	330	15	16 458	6 215	5 250
Graphische Industrie . . . . .	81	—	530	61	672	460	19
Holzbearbeitung . . . . .	3 670	4 930	296	68	8 964	4 416	2 700
Herstellung und Bearbeitung von Me- tallen . . . . .	66 700	2 380	214	24	69 318	1 620	1 350
Maschinen, Apparate und Instrumente .	3 700	6 195	3 640	152	13 687	1 540	1 100
Uhrenindustrie, Bijouterie . . . . .	690	—	132	25	847	234	235
Industrie der Erden und Steine . . . . .	6 473	455	810	111	7 849	2 440	1 910
	139 920	36 410	12 870	1 040	190 240	40 300	30 000

Zum direkten mechanischen Antrieb wurden von dieser selbsterzeugten installierten Leistung 40 300 kW verwendet, davon 30 000 kW aus Wasserkraft erzeugt.

Die gesamte verwendete Leistung betrug:

In Elektromotoren installiert . . . . .	672 000 kW
Selbsterzeuge inst. Leistung . . . . .	40 300 kW
Gesamte verwendete inst. Leistung . . . . .	712 300 kW

Die 672 000 kW Leistung wurden durch 175 553 Elektromotoren geliefert. Nach der Statistik des SEV der Elektrizitätswerke der Schweiz betrug auf Ende 1936 die Zahl der Elektromotoren 347 000 mit einer inst. Leistung von 896 000 kW. Die grössere Zahl der Motoren der Statistik des SEV erklärt sich aus dem Umstande, dass diese Statistik nicht nur die Fabrikmotoren, sondern auch die im Kleingewerbe installierten zahlreichen Motoren enthält.

Tabelle III gibt einen Ueberblick über die selbsterzeugte installierte Leistung der Primärmaschinen mit Reserven im Jahre 1937, verteilt auf die einzelnen Industriegruppen. Sie gibt namentlich einen Einblick in die Verwendung selbsterzeugter kalorischer Leistung.

Die Tabelle IV gibt Auskunft über die Zahl der in den Betrieben der einzelnen Industriegruppen installierten Elektromotoren, ihre Nennleistung und die gesamte verfügbare installierte Leistung als Summe der Leistung der Elektromotoren und der selbsterzeugten Leistung. *Hy.*

## Verfügbare mechanische Leistung.

Tabelle IV.

Industriegruppe	Installierte Elektromotoren		Gesamte verwendbare installierte Leistung kW
	Zahl	Nennleistg. kW	
Baumwollindustrie . . . . .	16 217	53 900	62 500
Seiden- und Kunstseiden- industrie . . . . .	11 559	27 800	29 260
Wollindustrie . . . . .	3 872	14 400	15 682
Leinenindustrie . . . . .	1 478	3 930	4 260
Stickereiindustrie . . . . .	1 001	770	801
Uebrige Textilindustrie . . .	2 388	5 900	6 338
Kleidung, Ausrüstungs- gegenstände . . . . .	12 564	13 600	13 804
Nahrungs- u. Genussmittel .	14 097	63 300	67 650
Chemische Industrie . . . .	9 520	59 000	61 370
Zentralanlagen für Kraft-, Gas- und Wasserlieferung	4 300	31 000	35 310
Herstellung und Bearbei- tung von Papier, Leder, Kautschuk . . . . .	7 466	50 500	56 715
Graphische Industrie . . .	9 098	15 400	15 860
Holzbearbeitung . . . . .	14 258	49 200	53 616
Herstellung u. Bearbei- tung von Metallen . . . . .	14 996	78 000	79 620
Maschinen, Apparate und Instrumente . . . . .	41 157	135 500	137 040
Uhrenindustrie, Bijouterie .	6 322	10 200	10 434
Industrie der Erden und Steine . . . . .	5 260	59 600	62 040
	175 553	672 000	712 300

## Miscellanea.

## In memoriam.

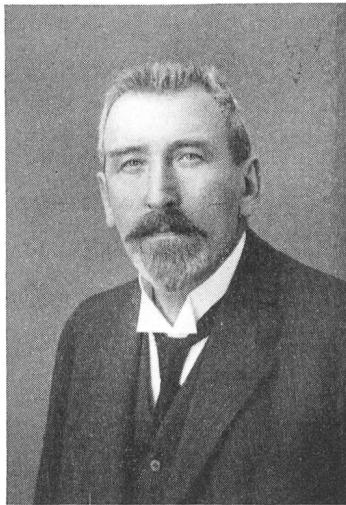
**Jacques Büchi-Müller** †. Sonntag, den 7. April 1940 starb in seinem schönen Heim in Oberwil am Zugersee an den Folgen eines Schlaganfalles, kaum von einer schweren Grippe hergestellt, Herr Ingenieur Jacques Büchi-Müller, Mitglied des SEV seit 1915 und früherer Direktor der Maschinenfabrik Oerlikon.

Der Verstorbene wurde im Jahre 1870 in Wiesendangen geboren. In Winterthur, wohin seine Eltern kurz nach seiner

Geburt übersiedelten, absolvierte er nach Besuch der Primar- und Sekundarschule eine 4jährige Lehrzeit als Maschinen-schlosser in den Werkstätten der Firma Gebrüder Sulzer A.-G. Ingenieur Büchi hat somit in dem von ihm erwählten Berufe von der Pike auf gedient. Um seinem Verlangen nach theoretischer Ausbildung zu genügen, trat er im Herbst 1891 in das Technikum Winterthur ein; sein Studium schloss er mit dem Diplom als Maschinen- und Elektro-Techniker erfolgreich ab. Die gründliche praktische und theoretische Ausbildung war die gesunde Grundlage für die grosse Er-

fahrung und Zuverlässigkeit, mit denen Büchi in allen späteren Stellungen seiner vielseitigen Tätigkeit hervorgetreten ist.

Seine erste Anstellung führte ihn 1894 in die Maschinenfabrik Oerlikon, wo er im Konstruktionsbüro unter der Leitung des nachmaligen Professors Arnold tätig war. Nach 2jährigem Aufenthalt verliess er die Maschinenfabrik Oerlikon, um bei der Compagnie de l'Industrie Electrique in Genf unter der Direktion von Ingenieur R. Thury die Stelle des Chef-Konstrukteurs anzutreten. Die konstruktive Entwicklung und Durchbildung des damals noch wenig bekannten Asynchron-Motors gehörten dort zu seinen Hauptaufgaben.



Jacques Büchi  
1870 — 1940

Im September 1899 folgte er einem Rufe der russischen Union in Riga als Oberingenieur und Chef-Konstrukteur. Diese Firma war Lizenzinhaberin der Berliner Union (der nachmaligen AEG), sowie der General Electric Co. in Schenectady. Dadurch hatte er Gelegenheit, sich mit den neuesten Konstruktionen des Elektro-Maschinenbaus bekanntzumachen und an dessen Entwicklung persönlichen, tätigen Anteil zu nehmen.

1901 trat Büchi als technischer Direktor in die Elektrizitäts-Gesellschaft Alioth in Münchenstein ein. Als solchem war ihm die Leitung der Konstruktion und der Fabrikation, auch diejenige der Zweigfabrik Lyon, übertragen. Der sich in jener Zeit rasch folgende Ausbau der schweizerischen Wasserkräfte und der elektrischen Nebenbahnen stellte manigfache und interessante Probleme, deren Lösung sich der Verstorbene mit Geschick und Erfolg widmete. Besonders seien in diesem Zusammenhang die Berninabahn und die Kraftwerke Brusio hervorgehoben, welch letztere er als sein «chef-d'œuvre» bezeichnete. Die Wahl in den Verwaltungsrat der Brusio-Kraftwerke im Jahre 1936 machte ihm denn auch grosse Freude.

Als im Jahre 1912 die Elektrizitäts-Gesellschaft Alioth mit der Firma Brown, Boveri & Cie. fusionierte, trat Ingenieur Büchi in die Direktion der Maschinenfabrik Oerlikon ein, wo ihm die Leitung und Pflege aller Werkstätten und Giessereien übertragen wurde. Die sachgemäße und rationelle Fabrikation von elektrischen Maschinen und Apparaten lag bei dem Verstorbene in besten Händen, für fortschrittliche Arbeits- und Fabrikationsmethoden setzte er sich jederzeit erfolgreich ein.

Zusammen mit seinem verstorbenen Kollegen, dem hervorragenden technischen Generaldirektor, Dr. Behn-Eschenburg, trat er stets für fruchtbare und verständnisvolle Zusammenarbeit von Konstruktion und Fabrikation ein. Besonders lag ihm der Ausbau und die Entwicklung der Isolationsabteilung am Herzen. Seine Anstrengungen wurden mit vollem Erfolg gekrönt. Sein hinter einer manchmal etwas rauhen Schale verborgenes gütiges und ehrliches Wesen sicherte Büchi die Achtung und das Vertrauen seiner Mitarbeiter und Untergebenen, die mit Interesse und Ausdauer

unter seiner zielbewussten Führung arbeiteten. Es ist ihm gelungen, in gerechter und erfahrener Weise zwischen den Wünschen der Belegschaft und den Interessen der Firma zu vermitteln und ernstere Differenzen zu vermeiden.

Herr Büchi vertrat die Maschinenfabrik Oerlikon im Vorstand des Arbeitgeber-Verbandes schweizerischer Maschinen- und Metall-Industrieller, dessen Vizepräsident er in den letzten Jahren war. Reife Lebenserfahrung und klare Auffassungsgabe kennzeichneten seine wertvollen Ratschläge. Als Büchi sich infolge seiner geschwächten Gesundheit veranlasst sah, im Jahre 1930 von der Direktion der Maschinenfabrik Oerlikon zurückzutreten, durfte er mit Genugtuung auf das von ihm Geleistete zurückblicken. Die von ihm geleiteten Abteilungen standen gesund und kräftig da. In Anerkennung seiner vielfachen, hervorragenden Verdienste erfolgte denn auch seine Wahl in den Verwaltungsrat der Maschinenfabrik Oerlikon.

Das Lebensbild dieses «gerechten und treuen Haushalters», wie Pfarrer Karl Zimmermann den Verstorbenen in seiner Abdankungsrede in treffender Weise nannte, wäre nicht vollständig, wenn nicht auch seiner verdienstvollen Tätigkeit im kantonalen zürcherischen Handelsgericht wie auch im zürcherischen kantonalen Einigungsamt gedacht würde.

Ein reiches Leben hat mit dem Hinschied von Ingenieur Büchi seinen Abschluss gefunden. Seine Mitarbeiter werden diesem gütigen und verständnisvollen Manne stets ein freundliches und ehrenvolles Andenken bewahren. *J. U. Brunner.*

**Albert Frey-Oberer** †, Mitglied des SEV seit 1905, war ein Mann eigener Kraft, der mit hoher Intelligenz, mit Fleiss und Unternehmungsgeist ein schönes und erfolgreiches Lebenswerk schuf.

Er wurde am 15. Dezember 1868 in Sissach geboren, besuchte die Volksschule und die Bezirksschule in Liestal und machte 1886 bis 1888 in Couvet eine Feinmechanikerlehre durch. 1891 kam er in die Maschinenfabrik Oerlikon, zunächst in die Versuchsläoke und hierauf in die von Fritz Schönenberger geleitete Montageabteilung. Schönenberger erkannte die grossen Gaben des jungen Monteurs und verstand, sie auszunutzen. In dieser glücklichen Umgebung wurde Frey ein begeisterter Elektriker. Er kaufte sich Bücher und lernte. Schon 1892 wurde er Generalvertreter der Maschinenfabrik Oerlikon in Russland. Zuerst erbaute er die elektrische Stadtbeleuchtung in Wasa (Finnland). 1893 trat er sein eigentliches Amt in Moskau an, mit dem eine



A. Frey-Oberer  
1868 — 1940.

umfassende Montagetätigkeit verbunden war. Ab 1894 war er 2½ Jahre lang Leiter der von ihm erbauten Stadtzentrale in Jekaterinenburg im Ural, wo er ein unvergessliches Arbeitsfeld hatte; es gehörte dazu auch die Elektrifizierung der Goldminen in der Kirgisensteinsteppen.

1897 kehrte er zurück, um zunächst in Komotau (Böhmen) im Elektrotechnikum von Prof. Biscum das theoretische Wissen zu vertiefen. Hierauf baute er für eine Berliner

Firma das Elektrizitätswerk Kranichfeld in Thüringen. Ab 1899 war Frey während 5 Jahren Betriebschef und Bauleiter der Elektra Basel Land. Als begeisterter Sportfreund und Autofahrer lockte ihn ein neues Feld: Er wurde 1904 Direktor der neu gegründeten Schweiz. Automobil-Betriebsgesellschaft in Zürich. Die Firma ruhte jedoch auf schlechter Basis, so dass er nach  $\frac{3}{4}$  Jahren die Stelle liquidierte.

Im Herbst 1906 erfuhr Frey, dass das Gebiet zwischen Müllheim, Haltingen und Kandern im nahen Badischen, das sog. Markgräflerland, ohne Elektrizitätsversorgung sei. Frey gründete sofort mit den Herren Bolliger und Oberer in Basel die Elektra Markgräflerland mit Sitz in Haltingen. Sie wurde sein Lebenswerk. Auf Grund seiner grossen Erfahrung brachte er die Gesellschaft zur Blüte und zur Rendite. Heute umfasst das Netz 40 Gemeinden. Im Jahre 1913 übernahm Frey mit Motor-Columbus die Geschäftsanteile der beiden Teilhaber. Der Krieg und die Inflation brachten ihm schwerste Sorgen, da auch der Schweizer Anteil verzinst und abbezahlt werden musste. Doch auch diese Schwierigkeiten meisterte Frey. Zum 25jährigen Geschäftsjubiläum erhielt er vom Badischen Ministerium und von der Handelskammer

eine schöne Anerkennung, was ihm als Ausländer eine grosse Freude machte.

Als sein ältester Sohn ins Geschäft eintrat, verlegte er seinen Wohnsitz nach Basel. Allzu rasch ging sein alter Wunsch in Erfüllung: in Schweizer Erde begraben zu werden. Nach einjährigem Leiden, das er mit grosser Geduld, aber ungebrochenem Lebenswillen ertrug, entschliess er am 4. Februar 1940.

### Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**A.-G. Emil Pfiffner & Co., Hirschthal.** Die Firma Emil Pfiffner & Co., Hirschthal, wurde unter obiger Firma in eine Aktiengesellschaft umgewandelt.

**Aargauisches Elektrizitätswerk.** Als Nachfolger des auf 1. Juli 1940 zurücktretenden Herrn Direktor Balthasar wurde Herr Dr. J. Brugger-Holliger, bisher Sekretär der kantonalen Finanzdirektion, gewählt.

## Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV.

### Prüfung der Schmelzeinsätze mit Ueberströmen.

#### Mitteilung der Materialprüfanstalt.

621.316.923.0014

Schmelzeinsätze für Leitungsschutz müssen so bemessen sein, dass sie die Leitungen gegen unzulässige Erwärmung infolge Ueberstrom einwandfrei schützen, aber trotzdem eine möglichst gute Ausnützung der Leitungsquerschnitte erlauben. Dies wird dadurch erreicht, dass die Grenzstromstärke des Schmelzeinsatzes in ein bestimmtes Verhältnis zur Nennstromstärke gebracht wird.

In den Sicherungsnormalien des SEV sind 4 verschiedene Ueberströme festgelegt, welche die Schmelzeinsätze während einer festgelegten Zeit aushalten müssen, bzw. bei welchen die Schmelzeinsätze innerhalb einer bestimmten Zeit den Stromkreis unterbrechen müssen. So müssen beispielsweise die Schmelzeinsätze bis 60 A Nennstrom während einer Stunde mit Ueberstrom 1, d. h. je nach der Nennstromstärke

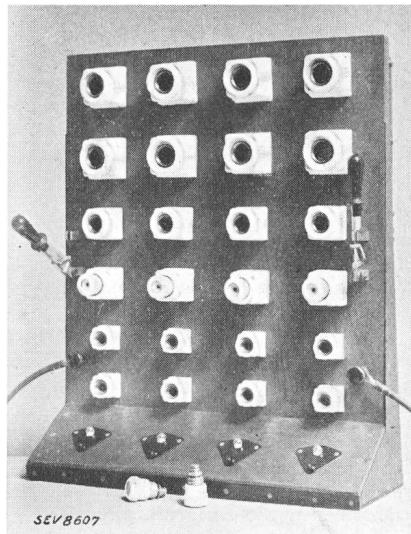


Fig. 1.

Prüftafel  
für die Prüfung der Schmelzeinsätze mit Ueberströmen.

des Schmelzeinsatzes mit 1,3- bis 1,5fachem Nennstrom belastet werden können; bei Belastung mit Ueberstrom 2, d. h. mit 1,6- bis 2,1fachem Nennstrom müssen sie den Stromkreis innerhalb einer Stunde unterbrechen. Der Grenzstrom, d. h. diejenige Stromstärke, die den Schmelzeinsatz bei dauernder Belastung in unendlich langer Zeit zum Durchschmelzen bringt, liegt in der Regel zwischen diesen beiden Ueberströmen.

Bekanntlich ist die Abschmelzzeit nicht nur von der Höhe des Ueberstromes, sondern u. a. auch von den Abkühlungsverhältnissen abhängig. Zur Erreichung reproduzierbarer Prüfergebnisse ist daher die Verwendung einer geeigneten Prüfeinrichtung nötig. Die von der Materialprüfanstalt des SEV für die Prüfung der D-Schmelzeinsätze bis 60 A Nennstrom mit Ueberströmen verwendete Prüftafel ist aus Fig. 1 ersichtlich. Die Schalttafelsicherungselemente mit rückseitigen Anschlussbolzen sind unter Zwischenlage von 1 mm

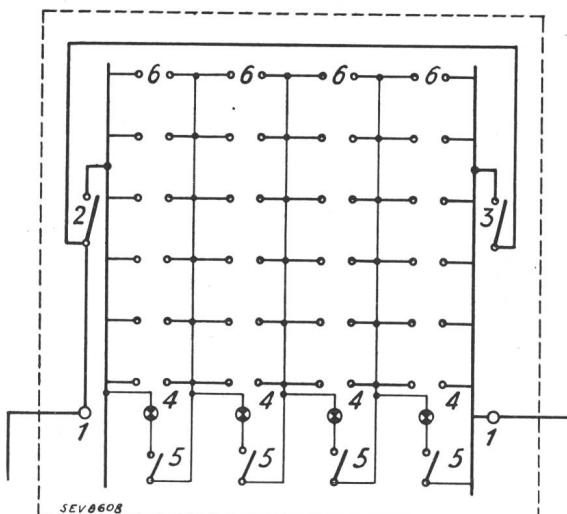


Fig. 2.

Schaltungsschema der Prüftafel.

- 1 Anschlussklemmen
- 2 Hauptschalter
- 3 Ueberbrückungsschalter
- 4 Glühlämpchen
- 5 Schalter für Glühlämpchen
- 6 Anschlussbolzen der Sicherungselemente

dicken Asbestplättchen auf ein 20 mm dickes Holzbrett montiert. Je 4 nebeneinander liegende Sicherungselemente sind mit gummiisierten Leitern mit dem Nennstrom der Sicherungselemente entsprechendem Querschnitt in Reihe geschaltet. Da stets nur eine Reihe Sicherungselemente (horizontal) gleichzeitig benutzt wird, sind die Anschlüsse aller Reihen anfänge und aller Reihenenden je mit einer zu den Prüftafel-Anschlussklemmen führenden Schiene verbunden. Im Nebenschluss jeder Vertikalreihe von Sicherungselementen ist über einen eipoligen Schalter ein 4,5-V-Glühlämpchen angeschlossen. Das Verbindungsschema der Prüftafel ist aus Fig. 2 ersichtlich.

Der nach den Normalien geforderte Belastungsstrom muss während der ganzen Prüfdauer genau eingereguliert werden.

Am zweckmässigsten erfolgt die Regulierung stufenlos mittels eines Induktionsreglers. Da die Prüfströme z.T. ziemlich hoch sind (für 60-A-Schmelzeinsätze bis 165 A), wird die Prüfung unter Zwischenschaltung eines Transformators mit einer Spannung von max. 10 V vorgenommen. Das Schaltbild der bei der Materialprüfanstalt des SEV in Gebrauch stehenden Prüfanlage ist aus Fig. 3 ersichtlich.

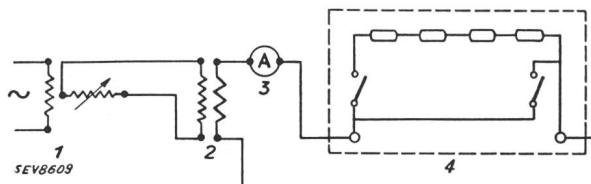


Fig. 3.

Schaltbild der Prüfanlage.

- 1 Induktionsregler 0 ... 220 V  
2 Transformator 5 kVA, 220/10 V  
3 Ampèremeter

4 Prüftafel mit 4 zu prüfenden Schmelzeinsätzen.

Der Kennvorrichtungs-Schmelzdraht der Schmelzeinsätze weist einen hohen Widerstand auf und schmilzt daher bei der Prüfung in der Regel nicht durch, weil der Strom bei einer Spannung von max. 10 V nicht genügend hoch ist. Wenn nun beispielsweise bei der Prüfung mit Ueberstrom 2 einer der 4 in Reihe geschalteten Schmelzeinsätze den Stromkreis unterbricht, was vorerst lediglich am Ampèremeter ersichtlich ist, so muss dieser Schmelzeinsatz möglichst rasch überbrückt werden, damit der Stromunterbruch nur kurzzeitig ist und sich die noch intakten Schmelzeinsätze nicht abkühlen. Der defekte Schmelzeinsatz wird nun in der Weise ermittelt, dass die Glühlämpchen 4 (siehe Fig. 2) durch Einschalten der Schalter 5 den einzelnen Schmelzeinsätzen parallel geschaltet werden. Das aufleuchtende Lämpchen zeigt den defekten Schmelzeinsatz in der betreffenden Reihe an, welcher nun herausgeschraubt und durch einen Kurzschlussstöpsel ersetzt wird. Die Dauer des Stromunterbruches beträgt nicht mehr als etwa 10 bis 20 Sekunden. Bei der Prüfung mit Ueberströmen, welche der Schmelzeinsatz schon nach wenigen Sekunden Belastungsdauer unterbricht, werden die Schmelzeinsätze einzeln geprüft, indem die übrigen 3 Sicherungselemente in der benützten Reihe der Prüftafel mit Kurzschlussstöpseln überbrückt werden. Bei eingelegtem Ueberbrückungsschalter 3 (Fig. 2) ist die approximative Einstellung der Prüfstromstärke möglich, bevor die zu prüfenden Schmelzeinsätze im Stromkreis liegen.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass die Prüftafel je 2 Reihen Sicherungselemente gleicher Grösse aufweist. Der Grund dafür ist der, dass nach der Prüfung einer Serie Schmelzeinsätze in der einen Reihe von Sicherungselementen sofort anschliessend eine weitere Serie Schmelzeinsätze in der andern Reihe von Sicherungselementen geprüft werden kann,

wodurch eine Wartefrist für die Abkühlung der Sicherungselemente wegfällt.

Wie schon erwähnt, ist die Festlegung der Abschmelzcharakteristik für Schmelzeinsätze mit Rücksicht auf die Leitererwärmung und Ausnutzung des Leiterquerschnittes erforderlich. Sie ist aber auch nötig, damit zwischen Schmelzeinsätzen verschiedener Nennstromstärke eine gewisse Selektivität besteht. Die Einhaltung der in den Normalien festgelegten Abschmelzcharakteristik erfordert eine sorgfältige und gleichmässige Fabrikation, sowie eine laufend durchgeführte Prüfung der Schmelzeinsätze mit Ueberströmen durch die Herstellerfirmen selbst. Aus diesem Grunde verlangen die Technischen Prüfanstalten des SEV, dass die Fabrikanten von Schmelzeinsätzen mit SEV-Qualitätszeichen eine zweckmässige Prüfeinrichtung für die Durchführung der Prüfung der Schmelzeinsätze mit Ueberströmen besitzen müssen.

Seit 1933 werden jedes Jahr 70 bis 80 Serien Schmelzeinsätze mit SEV-Qualitätszeichen (Mignon- und D-System) von 5 bis 6 verschiedenen Fabrikanten einer Nachprüfung unterworfen (1. Nachprüfung). Dabei mussten wegen Nichtbestehens der Prüfung mit Ueberströmen beanstandet werden:

Jahr	Beanstandete Serien in %						
	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939
Mittel aller Fabrikate . .	40	23	22	21	19	17	14
Maximum eines einzelnen Fabrikats . . . . .	57	47	33	33	27	26	31
Minimum eines einzelnen Fabrikats . . . . .	33	10	7	0	0	0	0

Die Zahlenwerte sind in Fig. 4 graphisch dargestellt.

Es kann mit Genugtuung festgestellt werden, dass seit der Einführung des SEV-Qualitätszeichens für Schmelzeinsätze die Zahl der wegen Nichtbestehens der Prüfung mit Ueberströmen

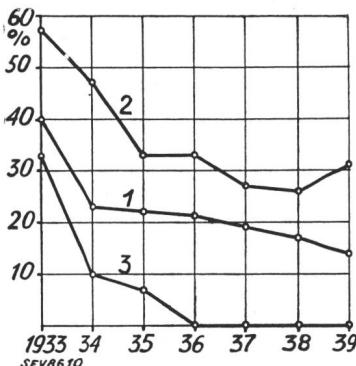


Fig. 4.  
Bei Nachprüfungen beanstandete Serien Schmelzeinsätze.  
1 Mittel aller Fabrikate  
2 Maximum eines einzelnen Fabrikats.  
3 Minimum eines einzelnen Fabrikats.

men zu beanstandenden Serien Schmelzeinsätze von Jahr zu Jahr kleiner geworden ist, dass also eine ganz bedeutende Qualitätsverbesserung eingetreten ist, die anerkannt werden muss und auch für die Zukunft als Vorbild dienen soll. Fa-

## Vereinsnachrichten.

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des Generalsekretariates des SEV und VSE.

### Diskussionsversammlung des SEV über Fernmessen, Fernregulieren und Fernsteuern.

Mit Rücksicht auf die allgemeine Mobilmachung ist die auf den 25. Mai 1940 vorgesehene Diskussionsversammlung auf

einen späteren Zeitpunkt verschoben. Mitteilungen hierüber erscheinen, sobald sich die Lage einigermassen geklärt hat.

## Normalien

### zur Prüfung und Bewertung von Schmelzsicherungen mit geschlossenen Schmelzeinsätzen für Hausinstallationen (Sicherungsnormalien des SEV)

#### Genehmigung und Inkraftsetzung.

Die Verwaltungskommission des SEV und VSE hat auf Antrag der Normalienkommission die nachstehenden Sicherungsnormalien am 30. April 1940 genehmigt und sie auf den

1. Mai 1940 in Kraft gesetzt mit einer Uebergangsfrist bis 30. April 1941. Schraubsicherungen gemäss Normblatt SNV 24472 und Stecksicherungen bis 25 A gemäss Normblatt SNV 24476 (siehe Tab. I in § 2) müssen jedoch bis zu diesem

Zeitpunkt mindestens den bisher gültigen Sicherungsnormalien (Publ. Nr. 121 mit Ergänzung Nr. 121a) entsprechen. Am 1. Mai 1941 treten die letzterwähnten Sicherungsnormalien ausser Kraft.

Die vorliegenden Normalien werden im Sinne der Hausinstallationsvorschriften des SEV (V. Auflage) verbindlich erklärt. Es dürfen gemäss § 309 dieser Vorschriften nach dem 30. April 1941 für Neuanlagen und für Umänderungen nur noch Sicherungen verwendet werden, die diesen Normalien entsprechen, sofern die betreffenden Sicherungen unter deren Geltungsbereich fallen.

### I. Begriffserklärungen.

Im nachfolgenden sind einige der wichtigsten Ausdrücke in dem Sinne näher umschrieben, in welchem sie in diesen Normalien verwendet werden.

**Sicherung** ist der gesamte, den Schmelzeinsatz enthaltende Apparat. Er besteht aus Sicherungselement, Schmelzeinsatz, Passeinsatz und eventuell Schraubkopf.

**Sicherungselement** ist der zur Aufnahme des Schmelzeinsatzes bestimmte Apparat ohne diesen Einsatz sowie ohne Passeinsatz und Schraubkopf.

**Schmelzeinsatz** ist der den Schmelzkörper enthaltende auswechselbare Teil der Sicherung.

**Schmelzkörper** ist der Leiter im Schmelzeinsatz, welcher bei Ueberlast schmilzt und so den Stromkreis unterbricht.

**Passeinsatz** (z. B. Paßschraube, Passring) ist ein Einsatz im Sockel des Sicherungselementes, mittels welchem die Unvertauschbarkeit erzielt werden kann.

**Schraubkopf** ist der zur Aufnahme des Schmelzeinsatzes und zur Fixierung desselben bestimmte Teil der Sicherung.

### II. Allgemeine Bestimmungen.

#### § 1.

##### Geltungsbereich.

Diese Normalien beziehen sich auf Sicherungen mit geschlossenem Schmelzeinsatz für Niederspannungsanlagen bis 500 V, die zum Einbau in fest verlegte Leitungen oder für den Zusammenbau mit Apparaten bestimmt sind.

#### § 2.

##### Einteilung.

Die vorliegenden Normalien unterscheiden folgende Sicherungen:

##### Einteilung der Sicherungen.

Tabelle I.

Art	Nennstrom A	Nenn- spannung V	Normblatt
Schraubsicherungen . . . .	2...15	250	24 472
» . . . .	2...60	500	24 472
» . . . .	80...200	500	24 475
Stecksicherungen . . . .	2...10	250	24 476
» . . . .	2...60	500	24 476
Schmelzeinsätze für Steck- dosen usw. . . . .	2...6	250	24 480
Mignon-Schmelzeinsätze .	2...10	250	—

Normale Nennströme für Schmelzeinsätze sind: (1); (1,2); (1,5); (2); (2,5); (3); (4); (5); 6; (8); 10; (12); 15; 20; 25; (30); 40; (50); 60; 80; 100; 125; 150 und 200 A.

Bis auf weiteres sind auch Schmelzeinsätze für 35 A und 160 A zulässig. Diese sollen jedoch mit der Zeit durch Schmelzeinsätze für 40 und 150 A ersetzt werden.

**Erläuterung:** Schmelzeinsätze für die eingeklammerten Stromwerte sind im Hinblick auf den Schutz der genormten Leiter gegen unzulässige Erwärmung nicht erforderlich.

Die Schweizerische Normen-Vereinigung hat für Mignon-Schmelzeinsätze keine Dimensionsnormen aufgestellt.

Schmelzeinsätze nach Normblatt 24480 sind zum Einbau in Apparate und genormte 6 A 250 V Steckdosen bestimmt.

#### § 3.

##### Dimensionsnormen.

Sicherungen müssen den von der Schweizerischen Normen-Vereinigung (SNV) aufgestellten Dimensionsnormen entsprechen (siehe § 2, Tabelle I, Kolonne 4).

#### § 4.

##### Bezeichnungen.

Der Hauptbestandteil von Sicherungselementen sowie die Schmelz- und Passeinsätze müssen in dauerhafter Weise mit der Nennstromstärke, der Fabrikmarke und dem Qualitätszeichen des SEV bezeichnet sein, wenn das Recht der Führung des letzteren zugesprochen worden ist. Ausserdem müssen der Hauptbestandteil von Sicherungselementen und die Schmelzeinsätze in gleicher Weise eine Nennspannungsbezeichnung tragen. Schraubköpfe sind mit der Fabrikmarke und dem Qualitätszeichen des SEV zu bezeichnen.

**Erläuterung:** Art und Ort der Anbringung sowie Grösse dieser Bezeichnungen sind vom Fabrikanten im Benehmen mit den Technischen Prüfanstalten des SEV (TP) festzulegen. Hiebei ist, soweit möglich, darauf Rücksicht zu nehmen, dass diese Bezeichnungen so angebracht werden, dass sie auch bei angeschlossenen Apparaten sichtbar sind (siehe auch Hausinstallationsvorschriften des SEV, § 40).

Die Bezeichnung von Stromstärke und Spannung<sup>2</sup> kann z. B. wie folgt gewählt werden: 25 A 500 V oder 25/500.

#### § 5.

##### Isoliermaterial.

Der Sockel von Sicherungselementen, der Isolierkörper von Schmelzeinsätzen sowie die Isolierteile von Passeinsätzen und Schraubköpfen müssen aus keramischem Material bestehen. Dagegen ist für den Isolierkörper von Schmelzeinsätzen für Steckdosen usw. gemäss Normblatt SNV 24480 die Verwendung von Glas zulässig.

Das keramische Material der Schraubköpfe und der Sockel von Sicherungselementen darf nicht porös sein (Prüfung der Porosität).

Das dem äusseren Abschluss der Sicherungselemente dienende oder zur Abdeckung unter Spannung stehender Teile verwendete Isoliermaterial (Kappen, Abdeckplatten in Sicherungskästen usw.) muss bei einer Prüftemperatur von 120° C einen Härtegrad von mindestens 300 kg/cm<sup>2</sup> aufweisen. Das dem äussern Abschluss dienende Isoliermaterial darf ausserdem bis 250° C nicht entflammbar sein.

#### § 6.

##### Abschluss der Sicherungen.

Die Sicherungen müssen so abschliessen, dass in keinem Falle die Bedienung gefährdende Stichflammen nach aussen dringen oder flüssiges Metall herumspritzen kann.

#### § 7.

##### Berührungsschutz und Erdung.

Die Schmelzeinsätze müssen gefahrlos und im allgemeinen ohne besondere Hilfsmittel ausgewechselt werden können.

Im betriebsmässigen Zustand dürfen ohne Anwendung besonderer Hilfsmittel keine unter Spannung stehende Teile der Sicherungen der Berührung zugänglich sein.

Sicherungskästen aus Metall sind zur Erdung einzurichten. Die Erdungsschraube muss genügend kräftig und so ausgebildet sein, dass sie nur mit Werkzeugen gelöst werden kann.

**Erläuterung:** Es wird empfohlen, die Deckelbefestigungsschrauben von Sicherungselementen von den unter Spannung stehenden Teilen zu isolieren, auch wenn diese Schrauben im betriebsbereiten Zustand der Sicherungen (bei eingesetzten Schmelzeinsätzen) nicht berührt werden können.

#### § 8.

##### Kennzeichnung der Erdungsschrauben.

Erdungsschrauben an Sicherungskästen müssen durch das Symbol  $\frac{1}{2}$  oder durch dauerhafte gelbe Färbung als solche gekennzeichnet werden.

#### § 9.

##### Kriechwege und Abstände.

Die Kriechwege zwischen unter Spannung stehenden Teilen verschiedenen Potentials oder solchen und berührbaren Metallteilen oder Befestigungsschrauben sowie der kürzeste Abstand in Luft zwischen unter Spannung stehenden Teilen und berührbaren Metallteilen oder gegen die Unterlage darf 3 mm (250 V Sicherungen) bzw. 5 mm (500 V Sicherungen) nicht unterschreiten.

## § 10.

*Einführungsoffnungen und Raum in den Sicherungen.*

Die Einführungsoffnungen für die Zuleitungen der Sicherungen müssen so bemessen, beschaffen und angeordnet sein, dass die Isolation der Leiter weder bei deren Einziehen noch beim Einsetzen der Passeinsätze und Schmelzeinsätze beschädigt wird.

Der Raum in den Sicherungen muss ein leichtes Einziehen und zuverlässiges Befestigen der Leiter erlauben.

Die Einführung der Leiter muss auch im montierten Zustand des Sicherungselementes von mindestens zwei Seiten möglich sein.

## § 11.

*Vertauschbarkeit und Unvertauschbarkeit.*

Die Sicherungen müssen so gebaut sein, dass die fahrlässige oder irrtümliche Verwendung von Einsätzen für zu hohe Stromstärken oder zu niedrige Spannung ausgeschlossen ist; die Stromunverwechselbarkeit gilt nicht für Schmelzeinsätze bis 6 A. Außerdem wird bei Schmelzeinsätzen mit folgenden Nennstromstärken keine Unverwechselbarkeit gefordert: 8 und 10 A; 12 und 15 A; 30 und 40 und 35<sup>1)</sup> A; 150 und 160<sup>1)</sup> A. Schmelzeinsätze von Sicherungen des gleichen Systems für gleiche Nennspannung und Nennstromstärke müssen unter sich vertauschbar sein.

## § 12.

*Metallteile.*

Metalle, welche durch atmosphärische Einflüsse in einer für den Verwendungszweck schädlichen Weise angegriffen werden, dürfen als Kontaktmaterial nicht verwendet werden. Ebenso ist die Verwendung von Metall, das zufolge der Art seiner Behandlung innere Spannungen aufweist und daher zur Verrottung neigt, nicht zulässig.

Die Klemmschrauben dürfen aus gegen Rosten geschütztem Stahl bestehen.

## § 13.

*Befestigungsorgane.*

Die Befestigungen von Sockel, Kappe, unter Spannung stehenden Teilen usw. sollen in der Regel unabhängig voneinander sein; beim Lösen einer Befestigung sollen sich die übrigen nicht lockern.

*Erläuterung:* Auf eine Mutter, die zur Befestigung eines unter Spannung stehenden Teiles dient, darf jedoch die Zuleitung mit Unterlagsscheibe durch eine zweite Mutter festgeklemmt werden.

## § 14.

*Kontaktteile.*

Stromführende Teile der Sicherungselemente müssen so dimensioniert sein, dass bei der Belastung mit dem aus Tabelle III (siehe § 25) ersichtlichen Ueberstrom 2, welcher der Nennstromstärkebezeichnung des Sicherungselementes entspricht, keine unzulässigen Erwärmungen eintreten. Die Kontakt herstellenden und unter Spannung stehenden Teile müssen gegen Lagenänderung gesichert sein. Werden zwei stromführende Teile durch Schrauben oder Nieten zusammengehalten, so müssen diese gegen Lockern oder Verdrehen gesichert sein. Der Gewindering und die Brille müssen aus einem Stück bestehen.

## § 15.

*Anschlussklemmen und Anschlussbolzen.*

Die Anschlussklemmen und Anschlussbolzen müssen einen dauernd sicheren Kontakt gewährleisten, alleinig aus Metall bestehen und so beschaffen sein, dass sie sich beim Anziehen der Kontakttschrauben oder der Kontaktmuttern nicht drehen oder lockern, und dass der abgesetzte Leiter nicht ausweichen kann. Die Kuppe der Klemmschrauben ist so zu gestalten, dass sie den Leiter nicht abscheren kann.

Die Anschlussbolzen von Schalttafelsicherungselementen, bei denen zum Festklemmen der Zuleitung Muttern verwendet werden, müssen mit mindestens je 3 Unterlagsscheiben und 3 Muttern pro Bolzen versehen sein, sofern die Befestigung der Sicherungselemente mit den Anschlussbolzen erfolgen muss. Andernfalls genügen je zwei Unterlagsscheiben und je 2 Muttern pro Bolzen.

<sup>1)</sup> Vgl. auch § 2.

Die Anschlussklemmen und Anschlussbolzen der Sicherungselemente müssen die Verwendung der in Tabelle II angeführten Leiter erlauben.

Zum Zusammenbau bestimmte Sicherungen müssen das bequeme Durchziehen einer Verbindungsschiene gestatten.

*Offnungen von Anschlussklemmen für Sicherungselemente.*

Tabelle II.

Nennstromstärke in A	10	15	25	60
Es müssen Leiter befestigt werden können für . . .	6...15 A	6...20 A	6...40 A	30...80 A
Die entsprechenden Mindestquerschnitte sind mm <sup>2</sup> . . .	1...2,5	1...4	1...10	10...25
Dies entspricht Draht- oder Seildurchmessern von mm . . .	1,2...2,2	1,2...2,9	1,2...5,3	3,6...8

Die Werte für die Seildurchmesser entsprechen den vom Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM) für steife bzw. flexible Kupferseile festgelegten Minimal- bzw. Maximaldurchmessern, aufgerundet auf  $\frac{1}{10}$  mm.

Die kursiv gedruckten Werte sind Draht-, die übrigen Werte Seildurchmesser.

Zuordnung von Belastungsstromstärke zu Leiternennquerschnitt nach § 129 der Hausinstallationsvorschriften.

## § 16.

*Schraubköpfe.*

Der Schraubkopf von Schraubsicherungen muss derart beschaffen sein, dass die Schmelzeinsätze zentrisch in ihm festgehalten werden.

*Erläuterung:* Es ist zulässig, die zentrische Führung und das Festhalten der Schmelzeinsätze in Schraubköpfen von Sicherungselementen höherer Nennstromstärke als diejenige der Schmelzeinsätze mittels in die Schraubköpfe einzusetzenden Reduktionsvorrichtungen zu bewerkstelligen (z. B. bei Verwendung von 25 A-Schmelzeinsätzen in 60 A-Elementen

## § 17.

*Schmelzeinsätze.*

Die Schmelzeinsätze müssen den Schmelzkörper vollständig nach aussen abschliessen und dürfen ohne besondere Hilfsmittel und ohne Beschädigung nicht geöffnet werden können.

Wenn die Schmelzkörper der Sicherungen aus weichem, plastischem Metall bestehen, so darf die Kontaktherstellung zwischen Schmelzeinsatz und Sicherungselement nicht durch dieses Metall selbst geschehen, sondern es müssen die Enden der Schmelzkörper mit Kontaktstücken aus Messing, Kupfer oder aus gleich geeignetem hartem Metall zuverlässig verbunden sein.

Die Schmelzeinsätze (mit Ausnahme derjenigen für Steckdosen usw. gemäss Normblatt SNV 24480) müssen mit einer Kennvorrichtung versehen sein, die erkennen lässt, ob der Schmelzkörper noch intakt oder durchgeschmolzen ist. Außerdem müssen die Sicherungen derart beschaffen sein, dass bei eingesetzten Schmelzeinsätzen die Kennvorrichtung noch sichtbar ist.

## § 18.

*Nulleiter-Abtrennvorrichtungen.*

Bei Sicherungen mit Ueberbrückung für Null- oder Mittelleiter muss dessen Abtrennvorrichtung aus einem festmontierten, lösabaren Kontaktstück bestehen, welches wie unter Spannung stehende Teile vor Berührung zu schützen ist. Das Kontaktstück muss entweder nur mit Hilfe von Werkzeugen (z. B. Schraubenzwicker, Schlüssel) gelöst werden können, oder die Abdeckung der Nulleiter-Abtrennvorrichtung darf nur mittels Werkzeug abnehmbar sein. Eine Unterbrechung des Null- oder Mittelleiters muss möglich sein, ohne dass die Zuleitungen aus den Anschlussklemmen gelöst werden müssen. Dabei muss die Einrichtung so getroffen werden, dass bei geöffneter Nulleiter-Abtrennvorrichtung die Abdeckung über derselben nicht aufgesetzt werden kann, oder dass beim Aufsetzen der Abdeckung die Nulleiterverbindung zwangs-

läufig hergestellt wird. Eine Verriegelung zwischen Abtrennvorrichtung und Abdeckung ist bei Sicherungskästen, die ausschliesslich durch Personal von Elektrizitätswerken bedient werden, nicht erforderlich. Solche Sicherungskästen müssen entweder plombierbar sein oder dürfen nur mit besondern Schlüsseln geöffnet werden können, die lediglich den vom energieliefernden Werk ermächtigten Personen zugänglich sind.

*Erläuterung:* Für Revisionen ist die Möglichkeit der leichten Abtrennung des Null- oder Mittelleiters wünschenswert.

### III. Umfang der Prüfungen.

#### § 19.

##### Qualitätszeichen.

Die Führung des Qualitätszeichens des SEV wird nur nach Abschluss eines Vertrages mit den Technischen Prüfanstalten des SEV (TP) und nach bestandener *Annahmeprüfung* gestattet. Zur Feststellung, ob die Sicherungen dauernd gemäss den Normalien hergestellt werden, werden jährliche *Nachprüfungen* vorgenommen. Annahme- und Nachprüfungen werden von den TP ausgeführt.

Das Recht zur Führung des SEV-Qualitätszeichens kann für folgende Objekte erteilt werden:

- Sicherungselemente, Schmelzeinsätze, Passeinsätze und Schraubköpfe gemäss Normblatt SNV 24472.
- Schmelzeinsätze gemäss Normblatt SNV 24475.
- Sicherungselemente, Schmelzeinsätze und Passeinsätze gemäss Normblatt SNV 24476.
- Schmelzeinsätze für Steckdosen usw. gemäss Normblatt SNV 24480.
- Mignon-Schmelzeinsätze für 250 V bis 10 A.

#### § 20.

##### Annahmeprüfung.

Für die Annahmeprüfung sind den TP vom Fabrikanten von jeder Klasse, für welche das Recht zur Führung des Qualitätszeichens nachgesucht wird, die zur Prüfung notwendigen Objekte einzuliefern gemäss Bestimmung der TP.

Von jeder Klasse, welche das Qualitätszeichen erhält, bewahren die TP ein Belegmuster auf.

*Erläuterung:* Unter Klassen sind Sicherungen für verschiedene Nenndaten und Polzahlen sowie solche aus verschiedenem Baumaterial oder verschiedener Konstruktion zu verstehen.

#### § 21.

##### Periodische Nachprüfungen.

Bei den periodischen Nachprüfungen, welche jährlich einmal vorzunehmen sind, werden in der Regel die Schmelzeinsätze jeder Klasse, für welche das Recht zur Führung des Qualitätszeichens erworben worden ist, untersucht. Die TP sind jedoch ermächtigt, die Zahl der zu untersuchenden Klassen zu beschränken. Von Sicherungselementen, Passeinsätzen und Schraubköpfen werden je ein Exemplar von  $\frac{1}{3}$  (aufgerundet auf die nächste ganze Zahl) der Klassen, für welche das Recht zur Führung des Qualitätszeichens erworben worden ist, den periodischen Nachprüfungen unterworfen.

#### § 22.

##### Durchführung der Prüfungen.

Die Annahme- bzw. Nachprüfung besteht aus: vergl.

- der allgemeinen Prüfung . . . . . § 24
- der Prüfung der Schmelzeinsätze mit Ueberströmen . . . . . § 25
- der Prüfung der Ueberlastbarkeit . . . . . § 26
- der Prüfung der Kurzschlussicherheit . . . . . § 27
- der Prüfung der Selektivität . . . . . § 28
- der Prüfung der Wärmebeständigkeit . . . . . § 29
- der Prüfung der Haltevorrichtung für Schmelzeinsätze im Schraubkopf . . . . . § 30
- der Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit . . . . . § 31
- der Spannungsprüfung . . . . . § 32
- der Prüfung der Festigkeit von Kontaktschrauben . . . . . § 33
- der Prüfung der mechanischen Haltbarkeit . . . . . § 34
- der Prüfung der Stromerwärmung . . . . . § 35
- der Prüfung der Bürhrbarkeit unter Spannung stehender Teile . . . . . § 36
- der Prüfung auf Rosten . . . . . § 37

15. der Prüfung auf Verrottung . . . . .	§ 38
16. der Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Härtegrad . . . . .	§ 39
17. der Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Entflammungssicherheit . . . . .	§ 40
18. der Prüfung der Wasserbeständigkeit von Kitt- und Vergussmassen . . . . .	§ 41
19. der Prüfung der Porosität . . . . .	§ 42

Die Prüfungen werden in der hier festgesetzten Reihenfolge bei Raumtemperatur ( $20 \pm 5^\circ \text{C}$ ) und in der für die Prüfung ungünstigsten Gebrauchslage des Prüfobjektes ausgeführt, soweit nichts anderes festgesetzt wird. Die Prüfung gemäss § 37 wird an neuen Prüflingen durchgeführt.

Es werden, soweit möglich, sämtliche Prüfungen vorgenommen, auch wenn es sich schon anfänglich zeigen sollte, dass die Sicherung den vorliegenden Normalien nicht entspricht, sofern die in den vorangegangenen Prüfungen defekt gewordenen Teile durch den Fabrikanten ersetzt werden.

Die Prüfung von Schmelzeinsätzen, Schraubköpfen und Passeinsätzen erfolgt, wenn dies erforderlich ist, in Verbindung mit Zusatzteilen, die von den TP als den vorliegenden Normalien entsprechend befunden wurden.

#### § 23.

##### Beurteilung der Prüfungen.

Das Recht zur Führung des Qualitätszeichens wird nur erteilt, bzw. das Recht zur Weiterführung des Zeichens bleibt nur bestehen, wenn:

- bei der Annahmeprüfung die der Prüfung unterzogenen Exemplare die in § 22 angeführten Prüfungen bestehen;
- bei den periodischen Nachprüfungen entweder die der Prüfung unterzogenen Exemplare die in § 22 angeführten Prüfungen bestehen oder wenn bei Schmelzeinsätzen ein Exemplar eine oder mehrere der in § 22 unter 2., 3. und 4. angeführten Prüfungen nicht bestanden hat, die doppelte Anzahl Exemplare, wie sie normalerweise für diese Prüfungen notwendig sind, die betreffenden Prüfungen bestehen;
- die Sicherungen (mit Ausnahme der Schmelzeinsätze) sich nach den Prüfungen noch im gebrauchsfähigen Zustand befinden und keine wesentlichen Beschädigungen aufweisen.

*Erläuterung:* ad 3 Der für die Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Entflammungssicherheit (siehe § 40) und für die Prüfung der Porosität (siehe § 42) eventuell notwendige Eingriff ist für die Beurteilung des gebrauchsfähigen Zustandes nicht massgebend.

### IV. Beschreibung der Prüfungen.

#### § 24.

##### Allgemeine Prüfung.

Die Objekte sind auf ihre Uebereinstimmung mit den Bestimmungen der §§ 2 bis 18 zu prüfen.

#### § 25.

##### Prüfung der Schmelzeinsätze mit Ueberströmen.

Die Schmelzeinsätze bis 60 A müssen, vom kalten Zustand ausgehend, den in Tabelle III angeführten Ueberstrom 1 während mindestens einer Stunde, die Schmelzeinsätze für mehr als 60 A während mindestens 2 Stunden aushalten. Bei Belastung mit dem Ueberstrom 2 müssen die Schmelzeinsätze den Stromkreis innerhalb der gleichen Zeit unterbrechen. Ferner müssen die Schmelzeinsätze Ueberstrom 3 während mindestens 10 s aushalten; mit Ueberstrom 4 belastet, müssen die Schmelzeinsätze

bis 25 A . . . . . innerhalb 10 s,  
für 30 bis 60 A . . . . . innerhalb 20 s,  
für 80 bis 100 A . . . . . innerhalb 40 s,  
und für 125 bis 200 A . . . . . innerhalb 80 s  
den Stromkreis unterbrechen.

Die Prüfung der Schmelzeinsätze erfolgt mit Wechselstrom in Verbindung mit Schalttafelsicherungselementen mit Anschlussbolzen (auf senkrecht stehender Holzwand befestigt). Der geforderte Belastungsstrom ist während der Prüfdauer genau einzuhalten.

Ueberströme für Schmelzeinsätze. Tabelle III.

Nennstromstärke der Schmelzeinsätze in A	Ueberstrom			
	1	2	3	4
bis 4 A . . .	1,5	2,1	1,75	2,75
5 bis 10 A . .	1,5	1,9	1,75	2,75
15 bis 25 A . .	1,4	1,75	1,75	2,75
mehr als 25 A	1,3	1,6	1,75	2,75

## § 26.

## Prüfung der Ueberlastbarkeit.

Die Prüfung erfolgt mit einer Akkumulatorenbatterie mit einer Kapazität von mindestens 1000 Ah bei einstündiger Entladung. Die Leerlaufspannung der Akkumulatorenbatterie soll 10 % höher sein als die Nennspannung der zu prüfenden Schmelzeinsätze. Zur Einstellung der Prüfstromstärke sind induktionsfreie Regulierwiderstände in den Stromkreis eingebaut. Für die Zuleitungen von den Sammelschienen zum Sicherungselement werden Leiter von total höchstens 1 m Länge verwendet, deren Kupferquerschnitt der Nennstromstärke des Sicherungselementes entspricht.

Je 2 Schmelzeinsätze jeder Klasse werden mit dem 3-, 4- und 5fachen Nennstrom geprüft.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Schmelzeinsätze bei diesen Belastungen den Stromkreis ordnungsgemäß unterbrechen, ohne dass ein dauernder Lichtbogen oder eine die Bedienung gefährdende Stichflamme entsteht oder sonstwie nachteilige Beschädigungen auftreten.

## § 27.

## Prüfung der Kurzschlußsicherheit.

Die Prüfung erfolgt mit derselben Stromquelle und unter denselben Bedingungen wie in § 26 erwähnt.

Der induktionsfreie Regulierwiderstand wird derart eingestellt, dass bei Ueberbrückung des zu prüfenden Schmelzeinsatzes ein Strom von

750 A für Schmelzeinsätze für 250 V,  
1500 A » » » 500 V bis 25 A Nennstrom und  
5500 A » » » 500 V und mehr als 25 A Nennstrom

auftreten würde.

Die Prüfung erfolgt an je 4 Schmelzeinsätzen jeder Klasse.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Schmelzeinsätze bei diesen Belastungen den Stromkreis ordnungsgemäß unterbrechen, ohne dass ein dauernder Lichtbogen oder eine die Bedienung gefährdende Stichflamme entsteht oder sonstwie nachteilige Beschädigungen auftreten.

## § 28.

## Prüfung der Selektivität.

Diese Prüfung, welche nur an Schmelzeinsätzen für Steckdosen usw. gemäß Normblatt SNV 24480 ausgeführt wird, erfolgt mit derselben Stromquelle und unter denselben Bedingungen wie in § 26 erwähnt.

Der zu prüfende Schmelzeinsatz wird unter Vorschaltung eines offen ausgespannten Schmelzdrahtes aus Feinsilber (Silbergehalt mindestens 99 %) von 85 mm Länge und 0,13 mm Durchmesser (für Schmelzeinsätze bis 4 A Nennstrom) bzw. 0,20 mm Durchmesser (für Schmelzeinsätze über 4 A Nennstrom) in den Stromkreis eingeschaltet, dessen induktionsfreie Regulierwiderstand so eingestellt wird, dass bei Ueberbrückung des zu prüfenden Schmelzeinsatzes und des vorgeschalteten Schmelzdrahtes ein Strom von 500 A auftreten würde.

Die Prüfung erfolgt an je 4 Schmelzeinsätzen jeder Klasse.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Schmelzeinsatz den Stromkreis ordnungsgemäß unterbricht, ohne dass der vorgeschaltete Schmelzdraht durchschmilzt.

## § 29.

## Prüfung der Wärmebeständigkeit.

Sicherungselemente (ohne Kappen oder Abdeckungen und dgl. aus nichtkeramischem Material), Passeinsätze und Schraubköpfe werden während 24 Stunden in einem Thermostat einer Temperatur von  $200 \pm 5^\circ\text{C}$  ausgesetzt.

Durch die Prüfung dürfen keine das gute Funktionieren der Sicherung beeinträchtigende Veränderungen auftreten.

## § 30.

## Prüfung der Haltevorrichtung für Schmelzeinsätze im Schraubkopf.

Zur Prüfung der Dauerhaftigkeit der Haltevorrichtung für Schmelzeinsätze im Schraubkopf von Schraubsicherungen wird nach der Prüfung der Wärmebeständigkeit (§ 29) ein zylindrischer Bolzen aus Stahl (geschliffen) mit dem Durchmesser  $a_1$  (maximaler Durchmesser des Schmelzeinsatzes) und der minimalen Länge  $b_1$  100mal in den Schraubkopf vollständig eingesteckt und wieder herausgenommen. Hierauf wird, die Öffnung des Schraubkopfes nach unten gekehrt, ein zylindrischer Bolzen aus Stahl (geschliffen) mit dem Durchmesser  $a_2$  (minimaler Durchmesser des Schmelzeinsatzes), der minimalen Länge  $b_2$  und dem Gewicht  $G$  vollständig in den Schraubkopf eingesteckt. Der Bolzen muss durch die Haltevorrichtung im Schraubkopf frei gehalten werden. Der letztere Versuch wird 3mal ausgeführt.

## Prüfbolzen.

Tabelle IV.

Schraubkopf mit Gewinde	Bolzen 1		Bolzen 2		
	$a_1 \varnothing \pm 0,05$	$b_1$ min.	$a_2 \varnothing \pm 0,05$	$b_2$ min.	$G \pm 0,5$ g
SE 21	17	25	16	20	15
E 27	22,5	40	21,5	35	40
E 33	28	40	27	35	65

Masse in mm  
 $G$  = Gewicht in g (entspricht dem mittleren Gewicht der Schmelzeinsätze).

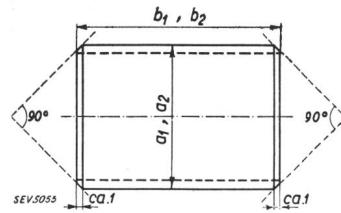


Fig. 1.

Bolzen für die Prüfung der Haltevorrichtung für Schmelzeinsätze im Schraubkopf.

## § 31.

## Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit.

Die Sicherungselemente, Passeinsätze, Schmelzeinsätze und Schraubköpfe werden einzeln während 24 Stunden in einem Abschlusskasten gelagert, dessen Volumen mindestens 4mal so gross sein muss, wie das Volumen des oder der Prüflinge. Dabei werden die Sicherungselemente unter Zwischenlage von ca. 2 mm Fließpapier auf ein mit Stanniol überzogenes Holzbrett montiert. Während dieser Lagerung ist die innere Bodenfläche des Abschlusskastens unter Wasser

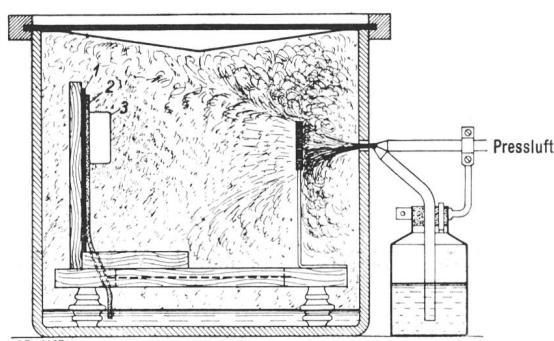


Fig. 2.

Abschlusskasten und Zerstäuber für die Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit.

1 Stanniolbelag, 2 Fließpapier, 3 Prüfling.  
Daten des Zerstäubers:  
Durchmesser der Pressluftdüse ca. 1 mm.  
Durchmesser der Zerstäubungsdüse ca. 0,5 mm.  
Winkel zwischen Pressluft- und Zerstäubungsrohr ca. 50°.

und das Fliesspapier unten in Wasser eingetaucht zu halten. Zu Beginn der Lagerung wird mit Hilfe eines Zerstäubers während ca. 2 Minuten eine Wassermenge in Nebelform in den Abschlusskasten eingeleitet, welche  $1/500$  des Volumens dieses Kastens beträgt. Bei der Befestigung ist durch eine Schutzwand dafür zu sorgen, dass die Prüfobjekte nicht direkt vom einströmenden Nebelstrahl getroffen werden (siehe Fig. 2). Die Prüfobjekte und das zu dieser Prüfung verwendete Wasser sollen Raumtemperatur aufweisen. Die Einführungsoffnungen der Sicherungselemente sind so zu verschliessen, wie dies bei der Montage durch die Zuleitungen geschieht.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Prüfobjekte keine nachteiligen Veränderungen erleiden.

### § 32.

#### Spannungsprüfung.

Der Spannungsprüfung werden Sicherungselemente, Schraubköpfe, Schmelzeinsätze für Stecksicherungen und Mignon-Schmelzeinsätze direkt anschliessend an die Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit (§ 31) unterworfen, und zwar in dem Zustand, der sich aus den vorhergehenden Prüfungen ergibt. Bei der Prüfung der Sicherungselemente wird indessen das Fliesspapier durch eine Metallplatte ersetzt.

Die Prüfspannung beträgt 4mal Nennspannung + 1000 V Wechselstrom 50 Per./s und wird während der Dauer von je 1 Minute wie folgt angelegt:

#### 1. einpolige Sicherungselemente:

- a) ohne eingesetzten Schmelzeinsatz zwischen den unter Spannung stehenden Teilen;
- b) bei eingesetztem Schmelzeinsatz zwischen den unter Spannung stehenden Teilen einerseits und den Befestigungsschrauben, allen im Gebrauchszustand am Apparat berührbaren Metallteilen, einer um den Apparat gewickelten Stanniolhülle und der metallischen Unterlage, auf welche das Objekt montiert ist, anderseits;

#### 2. mehrpolige Sicherungselemente:

- a) an jedem Pol einzeln, ohne eingesetzten Schmelzeinsatz, zwischen den unter Spannung stehenden Teilen;
- b) bei eingesetzten Schmelzeinsätzen zwischen den unter Spannung stehenden Teilen der einzelnen Pole;
- c) bei eingesetzten Schmelzeinsätzen zwischen den unter Spannung stehenden Teilen einerseits und den Befestigungsschrauben, allen im Gebrauchszustand am Apparat berührbaren Metallteilen, einer um den Apparat gewickelten Stanniolhülle und der metallischen Unterlage, auf welche das Objekt montiert ist, anderseits;

#### 3. Nulleiter-Abtrennvorrichtungen:

sinngemäss nach Ziff. 2;

#### 4. Schraubköpfe, Schmelzeinsätze für Stecksicherungen und Mignon-Schmelzeinsätze:

zwischen den unter Spannung stehenden Teilen einerseits und einer um den keramischen Teil gewickelten Stanniolhülle, soweit dieser Teil im betriebsmässigen Zustand der Sicherung berührbar ist, anderseits.

Die Prüfung gilt als erfüllt, wenn weder ein Durchschlag noch ein Ueberschlag eintritt, noch Kriechströme wahrnehmbar sind.

### § 33.

#### Prüfung der Festigkeit von Kontakttschrauben.

Alle stromführenden Schrauben, die entweder beim Anschliessen der Zuleitungen, beim Betätigen der Nulleiter-Abtrennvorrichtung oder beim Auswechseln der Passeinsätze betätigt werden müssen, werden unmittelbar nach der Spannungsprüfung, so dass der Einfluss der Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit noch vorhanden ist, folgender Prüfung unterworfen:

Die Schrauben bzw. Muttern werden, nachdem die der Nennstromstärke des Sicherungselementes entsprechenden Zuleitungen angeschlossen sind, unter Verwendung eines passenden Schraubenziehers bzw. Schlüssels, in Abständen von 10 s 10mal mit einem aus Tabelle V ersichtlichen maximalen Drehmoment von Hand langsam (nicht ruckweise) angezogen und wieder gelöst. Dabei dürfen keine für die weitere Verwendung des Sicherungselementes oder der Schrauben bzw. Muttern nachteiligen Folgen entstehen (wie

z. B. das Ausbrechen des Schraubenkopfes oder des Gewindestes). Für Bridenklemmen (Schellenklemmen) mit mindestens 2 Schrauben werden die nach dieser Tabelle ermittelten Prüfdrehmomente um 25 % reduziert.

#### Prüfdrehmomente für Schrauben bzw. Muttern.

Tabelle V.

Schraubendurchmesser mm	Maximales Drehmoment in cmkg							
	Kopfschrauben od. Muttern				Gewindestifte			
	Nennstrom A		Nennstrom A		10		15	
	10	15	25	60	10	15	25	60
bis 3	9				6,5			
3,5	9	12			6,5	9		
4	12	12	18		9	9	14	
4,5	17	17	18	45	11	11	14	34
5	20	24	24	45	14	14	14	34
5,5	20	24	32	45	18	18	18	34
6	20	24	33	45	20	23	23	34
6,5	20	24	33	50	20	24	29	34
7 und mehr	20	24	33	62	20	24	33	36

Für Passeinsätze, die eingeschraubt werden müssen, beträgt das Drehmoment bei der Prüfung 20 cmkg.

*Erläuterung:* Gewindestifte, welche nach Anschluss eines Leiters mit dem grössten Querschnitt gemäss Tabelle II (§ 15) das Muttergewinde überragen und daher auch mit einem Schraubenzieher, der breiter ist als der innere Durchmesser des Muttergewindes angezogen werden können, werden jedoch mit dem für Kopfschrauben oder Muttern angegebenen Drehmoment geprüft.

### § 34.

#### Prüfung der mechanischen Haltbarkeit.

Diese Prüfung wird an Sicherungselementen und Schraubköpfen, welche der Prüfung der Wärmebeständigkeit (§ 29) unterworfen worden sind, sowie an Schmelzeinsätzen, welche bei der Prüfung mit Ueberströmen mit Ueberstrom 1 und 2 (§ 25, Tabelle III) geprüft wurden, vorgenommen. Die Prüfung erfolgt möglichst bald nach der Spannungsprüfung, so dass der Einfluss der Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit noch vorhanden ist.

Die Sicherungen werden nachfolgender Prüfung unterworfen:

#### A. Schraubsicherungen.

Der Schraubkopf mit eingesetztem Schmelzeinsatz bzw. der mit Gewinde versehene Schmelzeinsatz wird 50 mal in Abständen von 10 Sekunden mit einem aus Tabelle VI ersichtlichen maximalen Drehmoment in das Sicherungselement eingeschraubt und wieder gelöst. Dabei dürfen keine für den weiteren Gebrauch der Sicherung nachteiligen Folgen entstehen (z. B. Sprengen des Porzellankopfes, Reissen des Gewindes, Lockern des Gewindeträgers im isolierenden Teil des Schraubkopfes, Beschädigung des Schmelzeinsatzes, Lockern der Fusskontakte im Sicherungselement). Nach dem 50maligen Anziehen darf sich die Gewindehülse von Schraubköpfen nicht mehr als 1 mm gestreckt haben. Ferner muss der Fusskontakt der zur Verwendung in Sicherungselementen mit Gewinde SE 21, E 27 und E 33 bestimmten Schmelzeinsätze noch in zugehörige Passeinsätze mit minimal zulässigem Lochdurchmesser eingeführt werden können.

#### Maximale Drehmomente für die Prüfung der mechanischen Haltbarkeit.

Tabelle VI.

	Max. Drehmoment cmkg
Sicherungen mit Gewinde SE 21	17,5
» » » E 27	35
» » » E 33	55
Schmelzeinsätze für Steckdosen usw. gemäss Normblatt SNV 24480 . . . . .	7,5
Mignon-Schmelzeinsätze . . . . .	15
Schmelzeinsätze 80 ... 100 A . . .	75
» 125 ... 200 A . . .	100



Die Prüflinge werden während 24 Stunden in Wasser von Raumtemperatur gelegt. Vor der Prüfung werden, wenn es sich um Anschlussklemmen handelt, in denselben Leiter entsprechend dem Nennstrom mit dem in § 33 angegebenen Drehmoment befestigt.

Bei dieser Prüfung dürfen sich eingekittete Metallteile nicht lösen und die durch den Kitt oder die Vergussmasse zu schützenden Metallteile müssen noch vollständig bedeckt sein. Bei den Anschlussklemmen müssen sich die Schrauben lösen und einmal mit dem oben erwähnten maximalen Drehmoment anziehen lassen, ohne dass sich die Anschlussklemmen drehen oder lockern. Auch dürfen durch allfällige Feuchtigkeitsaufnahme des Kittes oder der Vergussmasse keine Risse in dem Material entstehen. Schraubköpfe müssen sich nach dieser Prüfung zweimal mit dem in § 34 angegebenen Drehmoment anziehen und wieder lösen lassen, ohne dass sich die Gewindegürtel lockern.

#### § 42.

##### Prüfung der Porosität.

Die nach § 5 auf Porosität zu prüfenden Teile werden von Kitt und Vergussmasse und allen nichtkeramischen Tei-

len befreit, mehrere Stunden in einem Thermostat bei einer Temperatur von ca. 150° C ausgetrocknet, gewogen, in kaltem Zustand in eine Lösung von 1 g Fuchsin in 100 g Methylalkohol gelegt und während einer Stunde einem Druck von 50 kg/cm<sup>2</sup> ausgesetzt (ohne vorherige Evakuierung des Druckgefäßes). Nach dem Herausnehmen aus der Fuchsinlösung werden die Teile mit Wasser abgespült, oberflächlich vollständig getrocknet und sofort gewogen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn gegenüber der ersten Wägung die Gewichtszunahme nicht mehr als 0,5 % beträgt.

*Erläuterung:* Das Trocknen des Prüflings nach dem Herausnehmen aus der Fuchsinlösung geschieht durch wiederholtes Herumwälzen desselben in trockenem Sägemehl. Das Prüfling anhaftende Sägemehl wird dann durch Anblasen mit Pressluft von Raumtemperatur vollständig entfernt.

Für die Prüfung wird eine Fuchsinlösung verwendet, damit man sich auch ein Bild über die Verteilung allfällig poröser Stellen im Prüfling machen kann.

#### Bestimmungen für träge Schmelzeinsätze.

(In Vorbereitung.)

### Normalien zur Prüfung und Bewertung von Apparatesteckkontakten.

(Apparatesteckkontaktnormalien des SEV.)

#### Genehmigung und Inkraftsetzung.

Die Verwaltungskommission des SEV und VSE hat auf Antrag der Normalienkommission die nachstehenden Normalien für Apparatesteckkontakte am 30. April 1940 genehmigt und sie auf den 1. Mai 1940 in Kraft gesetzt, mit einer Übergangsfrist bis 30. April 1941. Bis zu diesem Zeitpunkt müssen jedoch Apparatesteckkontakte 250 V 10 A 2 P + E mindestens den bereits am 1. Juli 1938 in Kraft getretenen «Normalien zur Prüfung und Bewertung von zweipoligen Apparatesteckkontakten mit Erdkontakt» (Publ. Nr. 142, Veröffentlichung Bull. SEV 1938, Nr. 15) entsprechen. Am 1. Mai 1941 tritt Publ. Nr. 142 ausser Kraft.

Diese Normalien werden im Sinne der Hausinstallationsvorschriften des SEV (V. Auflage) verbindlich erklärt. Es dürfen gemäss § 309 dieser Vorschriften nach dem 30. April 1941 nur noch Apparatesteckkontakte, die diesen Normalien entsprechen, für Neuanlagen und für Umänderungen verwendet werden.

#### I. Begriffserklärungen.

Im nachfolgenden sind einige der wichtigsten Ausdrücke in dem Sinne näher umschrieben, in welchem sie in diesen Normalien verwendet werden.

**Apparatesteckkontakt** ist die Vorrichtung, mit welcher eine transportable Leitung mit einem elektrischen Apparat derart verbunden wird, dass die Kontaktherstellung und -unterbrechung beliebig oft und im allgemeinen ohne Lösen von Schrauben geschehen kann.

Der Apparatesteckkontakt besteht aus Apparatesteckdose und Apparatestecker.

**Apparatesteckdose** ist der Teil eines Apparatesteckkontakte, durch welchen die Stromzuführung zum Apparatestecker vermittelt wird.

**Apparatestecker** ist der Teil eines Apparatesteckkontakte, der den Strom von der Apparatesteckdose an den elektrischen Apparat weiterleitet.

**Kontaktstift** (Stromabnehmer) ist der den lösbar Kontakt direkt vermittelnde Bolzen im Apparatestecker.

**Büchse** (Stromgeber) ist der den lösbar Kontakt direkt vermittelnde Metallteil in der Apparatesteckdose.

**Erdkontakt** ist der den lösbar Kontakt direkt vermittelnde Metallteil der Apparatesteckdose bzw. des Apparatesteckers, der zur Erdung des Apparates dient.

**Schutzkragen** ist die die Kontaktstifte umgebende Hülle des Apparatesteckers.

#### II. Allgemeine Bestimmungen.

##### § 1.

##### Geltungsbereich.

Diese Normalien beziehen sich auf Apparatesteckkontakte zum lösbar Anschluss elektrischer Apparate.

##### § 2.

##### Einteilung.

Die vorliegenden Normalien unterscheiden folgende Apparatesteckkontakte:

##### Einteilung der Apparatesteckkontakte.

Tabelle 1.

Typ	Polzahl	Nenndaten	Normblatt SNV	Verwendung für max. Kontaktstift- temperatur von
1	2 P	2,5 A 250 V	24553	80° C
2	2 P + E	6 A 250 V	24549	80° C
3	2 P + E	10 A 250 V	24547	180° C
4	2 P + E	10 A 380 V	24555	180° C
5	3 P + E	10 A 500 V	24551	80° C

P = unter Spannung stehende Pole, E = Erdpol

Im folgenden wird zur Charakterisierung der Apparatesteckkontakte nur noch die Typenbezeichnung gemäss Tabelle I verwendet.

Apparatesteckkontakte Typ 1 bis 4 sind nur zur Verwendung in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen vorgesehen; Apparatesteckkontakte Typ 5 müssen derart gebaut sein, dass sie auch zur Verwendung in feuchten Räumen geeignet sind.

*Erläuterung:* Die Verwendung von Apparatesteckkontakten Typ 1 soll auf leichte, kleine Apparate, wie Rasierapparate, kleine elektromedizinische Apparate, kleine Rauchverzehrer, Synchronuhren, Nippeschen und dgl. beschränkt sein, für die nach § 139 der Hausinstallationsvorschriften des SEV (V. Auflage) leichte Gummiadverschnüre zulässig sind.

##### § 3.

##### Dimensionsnormen.

Apparatesteckkontakte müssen den von der Schweizerischen Normen-Vereinigung (SNV) aufgestellten Dimensionsnormen entsprechen (siehe § 2, Tabelle I, Kolonne 4).

##### § 4.

##### Bezeichnungen.

Apparatesteckdosen müssen an einem Hauptbestandteil an gut sichtbarer Stelle in dauerhafter Weise die Nennspan-

nung und Nennstromstärke, die Fabrikmarke und das Qualitätszeichen des SEV tragen, wenn das Recht zur Führung desselben zugesprochen worden ist. Die Apparatesteckdosen Typ 5 müssen außerdem mit  (Symbol für einen Wassertropfen) bezeichnet sein, da sie zur Verwendung in feuchten Räumen geeignet sein müssen.

Apparatesteckkontakte dürfen keine Stromartbezeichnung aufweisen.

Die Apparatestecker dürfen keine Nenndatenbezeichnung tragen, damit verschiedene Bezeichnungen für die Nenndaten auf ein und demselben Apparat vermieden werden.

An Schaltern, die in Apparatesteckdosen eingebaut sind, muss die Schaltstellung eindeutig ersichtlich sein.

*Erläuterung:* Die Bezeichnung von Stromstärke und Spannung kann z. B. wie folgt gewählt werden: 10 A 250 V oder 10/250.

### § 5.

#### *Isoliermaterial.*

Isoliermaterial von Apparatesteckkontakten Typ 1 bis 4 als Träger unter Spannung stehender Teile, oder welches mit solchen Teilen in Berührung kommt, muss bei einer Prüf-temperatur von 120°C einen Härtegrad von mindestens 300 kg/cm<sup>2</sup> aufweisen und darf bis 250°C nicht entflammbar sein. Bei Apparatesteckkontakten Typ 5 muss hiefür keramisches Material verwendet werden. Ebenso muss bei Apparatesteckdosen Typ 3 und 4 für Isolierteile, welche in gestecktem Zustand der Dose innerhalb des Schutzkragens liegen, keramisches Material verwendet werden.

Isoliermaterial, welches dem äussern Abschluss der Apparatesteckkontakte dient und nicht mit unter Spannung stehenden Teilen in Berührung kommt, muss bei einer Prüf-temperatur von 100°C einen Härtegrad von mindestens 150 kg/cm<sup>2</sup> aufweisen.

Alles Isoliermaterial muss den beim Ziehen der Apparatesteckdose betriebsmässig auftretenden Flammbögen, ohne Schaden zu nehmen, widerstehen (Prüfung des Verhaltens im Gebrauch).

Keramisches Material als Träger unter Spannung stehender Teile, oder welches mit solchen Teilen in Berührung kommt, darf nicht porös sein (Prüfung der Porosität).

*Erläuterung:* Wenn bei Handgriffen Isoliermaterial nur als Umkleidung eines mechanisch widerstandsfähigen Metallkörpers dient, so kann für die Umkleidung gummi- oder hartgummähnliches Material verwendet werden. Für solche Umkleidungen kommen die Prüfungen nach §§ 40 und 41 in Wegefall.

### § 6.

#### *Zusammenbau der Apparatesteckdose.*

Bestandteile der Apparatesteckdose müssen im gebrauchsfertigen Zustand mechanisch zuverlässig miteinander verbunden sein. Ausserdem müssen die Erdkontakte der Apparatesteckdosen Typ 2, 3 und 4 auch im geöffneten Zustand der Apparatesteckdosen mit einem Teil derselben unverlierbar verbunden sein.

### § 7.

#### *Berührungsschutz.*

Unter Spannung stehende Teile müssen durch einen Schutzkragen am Apparatestecker auch während der Betätigung der Apparatesteckdose der zufälligen Berührung entzogen sein.

Apparatestecker und Apparatesteckdosen müssen derart gebaut sein, dass einpolige Verbindungen nicht hergestellt werden können.

Wenn zur Abdeckung der kontaktgebenden Teile besondere in das Gehäuse der Apparatesteckdose eingesetzte Einführungshülsen verwendet sind, müssen diese so befestigt sein, dass sie von aussen nicht entfernt werden können. Der bei der Handhabung der Apparatesteckdose zu umfassende Teil muss aus Isoliermaterial bestehen. Bei Anwendung von Schutzspiralen darf eine Berührung zwischen diesen und unter Spannung stehenden Teilen auch bei etwaiger Lockung des Anschlusses der Schutzspirale am Erdkontakt nicht möglich sein.

*Erläuterung:* Lackierung und Emaillierung von Metallteilen gilt nicht als Isolierung im Sinne des Berührungsschutzes.

### § 8.

#### *Erdungsvorrichtungen.*

Apparatesteckdosen Typ 2 bis 5 müssen mit Erdkontakten versehen sein. Die Apparatesteckdosen müssen derart gebaut sein, dass ein Leiter oder ein Draht eines Leiters bei zufälligem Lösen in der Anschlussklemme die zu erdenden Teile der Apparatesteckdose nicht unter Spannung setzen kann. Wird zur Erreichung dieser Forderung eine isolierende Auskleidung verwendet, so muss dieselbe mit einem Teil der Apparatesteckdose fest verbunden sein.

Der Berührung zugängliche Metallteile, mit Ausnahme der Befestigungsschrauben oder dgl. müssen mit der Erdungsklemme leitend verbunden sein; dabei darf die Erdungsschraube nicht selbst zum Anschluss dieser Teile benutzt werden. Die Erdkontaktstücke von Apparatesteckdose und Apparatestecker müssen derart angeordnet sein, dass sie Kontakt herstellen, bevor die den Betriebsstrom führenden Kontaktstücke sich berühren.

*Erläuterung:* Inwieweit der Apparatestecker Typ 2, 3 und 4 einen Erdkontakt aufweisen muss, hängt von der jeweiligen Bauart des Apparates ab.

### § 9.

#### *Kennzeichnung der Erdungsklemmen.*

Klemmen, an welche der Erdleiter anzuschliessen ist, müssen durch das Symbol  dauerhaft als solche gekennzeichnet sein. Bei Apparatesteckkontakten Typ 1, 2 und 5 kann die Erdungsklemme statt durch das Erdungssymbol auch durch dauerhafte gelbe Färbung als solche gekennzeichnet werden.

*Erläuterung:* Erdungsklemmen, die nicht durch das Erdungssymbol als solche gekennzeichnet sein müssen, können z. B. aus blankem Messing bestehen, wenn sich die Anschlussklemmen für die Polleiter durch Vernicklung, Färbung und dgl. deutlich von der Erdungsklemme unterscheiden lassen.

### § 10.

#### *Kriechwege und Abstände.*

Die Kriechwege zwischen unter Spannung stehenden Teilen verschieden Potentials sowie Kriechwege und Luftabstände zwischen unter Spannung stehenden Teilen und berührbaren Metallteilen inkl. Befestigungsschrauben dürfen 3 mm (Typ 1, 2 und 3) bzw. 4 mm (Typ 4) bzw. 5 mm (Typ 5) nicht unterschreiten.

Kontaktstifte von Apparatesteckern Typ 3 und 4 dürfen weder Bund noch Muttern mit mehr als 12 mm (für Typ 3) bzw. 10 mm Durchmesser (für Typ 4) aufweisen, es sei denn, dass Bund oder Muttern gegenüber der Stirnfläche des Isolierkörpers versenkt sind. Im letzteren Fall darf der Durchmesser um höchstens den doppelten Betrag grösser sein, als die Oberkante von Bund oder Mutter von der Stirnfläche des Isolierkörpers zurücksteht. Der geforderte minimale Kriechweg bzw. Luftabstand muss bei Apparatesteckdosen Typ 3 und 4 auch eingehalten werden, wenn in die Büchsen Steckerstifte mit Bund bzw. Mutter von 12 mm Durchmesser (für Typ 3) bzw. 10 mm Durchmesser (für Typ 4) vollständig eingeführt sind.

Wenn die Kontaktstifte von Apparatesteckern Typ 2 mit Bund oder Muttern versehen sind, so müssen diese gegenüber der Stirnfläche des Isolierkörpers derart zurückversetzt sein, dass der Kriechweg bzw. Luftabstand zwischen unter Spannung stehenden Teilen des Apparatesteckers und dem Erdkontakt der gesteckten Apparatesteckdose mindestens 3 mm beträgt. Dieser minimale Abstand muss bei Apparatesteckdosen Typ 2 auch eingehalten sein, wenn in die Büchsen Steckerstifte mit den maximal zulässigen Abmessungen eingeführt werden.

*Erläuterung:* Die Erdkontakte und alle mit ihnen in leitender Verbindung stehenden Teile gelten als berührbare Metallteile.

### § 11.

#### *Einführungsöffnung und Raum in der Apparatesteckdose.*

Die Apparatesteckdose muss so bemessen und beschaffen sein, dass die Isolierhüllen der Leiter (siehe § 12, Tabelle II) in die Apparatesteckdose eingeführt werden können und dass die Isolation der Leiter weder beim Einziehen noch beim Zusammenbau der Apparatesteckdose beschädigt wird (z. B. durch Abstreifen der Leitungsumhüllung, Verdrehen der

Adern usw.). Die Adern der anzuschliessenden Leitung müssen mit ihrer Gummiisolation bis an die Anschlussklemmen herangeführt werden können. In Apparatesteckdosen Typ 3 und 4 dürfen sich die Adern bei ordnungsgemässer Montage von der Verzweigungsstelle ab bis zu den Anschlussklemmen nicht berühren.

Apparatesteckdosen Typ 3 müssen an der Einführungsstelle mit Schutzspiralen oder -hüllen von mindestens 25 mm Länge versehen sein.

Teile der Apparatesteckdosen, die mit Leitern in Berührung kommen können, dürfen keine scharfen Kanten oder andere, die Leiter beschädigende Formgebung aufweisen.

Die Leitereinführungsöffnung von Apparatesteckdosen Typ 1 muss derart bemessen sein, dass lediglich das Einziehen von leichter Gummiadverschnur GDLn in runder und flacher Ausführung, nicht aber ein ordnungsgemässes Einziehen von Gummiadverschnur GDn und von Rundsehnen GRG und GRs möglich ist (siehe auch Erläuterung von § 2).

### § 12.

#### Zugentlastung und Schutz gegen Verdrehen und Verschieben der Zuleitung.

Die bewegliche Zuleitung zur Apparatesteckdose muss so befestigt werden können, dass die Leiter auf die Anschlussklemmen keinen Zug ausüben und die Umhüllung der Leiter festgehalten wird. Ferner muss die Zuleitung in der Apparatesteckdose gegen Verdrehen geschützt sein. Die Zugentlastung und der Verdrehungsschutz müssen sich ohne besondere Hilfsmassnahmen (z. B. Umwickeln der Leitung mit Isolierband, Schnur oder dgl.) bewerkstelligen lassen. Die Zuleitung muss auch derart in der Apparatesteckdose gesichert sein, dass sie nicht in den Dosenkörper hineingestossen werden kann.

Die Zugentlastung und der Verdrehungsschutz müssen für folgende Leiterarten leicht durchführbar sein:

#### Leiter zur Einführung in Apparatesteckdosen.

Tabelle II.

Apparate- steckdose Typ	Leiterart	Aderzahl	Querschnitt mm <sup>2</sup>
1	GDLn, rund u. flach	2	0,75
2	GDLn, rund GDn, GRg, GRs	2 und 3 2 und 3	0,75 0,75 und 1
3 und 4	GDn, GRg, GRs	2 und 3	0,75, 1 und 1,5
5	GDn, GRg, GRs GDWn	3 und 4 3 und 4	0,75, 1 und 1,5 1 und 1,5

Es bedeuten:

GDLn: leichte Gummiadverschnur.  
GDn: Gummiadverschnur.  
GRg: Rundsehnen mit Glanzgarnumflechtung.  
GRs: Rundsehnen mit Seideumflechtung.  
GDWn: verstärkte Apparateschnur mit nacktem Gummimantel.

### § 13.

#### Vertauschbarkeit.

Apparatesteckdosen derselben Nenndaten müssen unter sich vertauschbar sein.

### § 14.

#### Festhaltevorrichtung.

Apparatesteckkontakte dürfen nicht mit Festhaltevorrichtung ausgeführt werden.

### § 15.

#### Metallteile.

Metalle, welche durch atmosphärische Einflüsse in einer für den Verwendungszweck schädlichen Weise angegriffen werden, dürfen als Kontaktmaterial nicht verwendet werden. Erdkontakte müssen aus nichtrostendem Material hergestellt sein.

Die Klemmschrauben von Apparatesteckvorrichtungen dürfen aus gegen Rosten geschütztem Stahl bestehen.

### § 16.

#### Dimensionierung der Kontaktteile.

Stromführende Teile der Apparatesteckkontakte müssen so dimensioniert sein, dass im Betriebszustand bei einstündiger Belastung mit Ueberstrom 2 der Sicherung gleicher Nennstromstärke wie diejenige des Apparatesteckkontakte keine unzulässigen Erwärmungen eintreten (siehe auch § 35).

### § 17.

#### Anschlussklemmen.

Die Anschlussklemmen der Apparatesteckdosen müssen den Anschluss von flexiblen Leitern mit Kupferquerschnitten von 0,75 mm<sup>2</sup> (für Typ 1), 0,75 und 1 mm<sup>2</sup> (für Typ 2) bzw. 0,75, 1 und 1,5 mm<sup>2</sup> (für Typ 3, 4 und 5) ermöglichen.

Die Anschlussklemmen der Apparatesteckdosen müssen einen dauernd sicheren Kontakt gewährleisten und so beschaffen sein, dass sie sich beim Anziehen der Kontaktsschrauben nicht drehen oder lockern können und dass der abisolierte Leiter nicht ausweichen kann. Ihr Muttergewinde muss in Metall geschnitten sein. Die beim Festklemmen der Leiter mit diesen in Berührung kommenden Teile müssen aus Metall hergestellt sein.

Bei Klemmen mit nicht durchgehender Bohrung oder mit nicht sichtbarer Austrittsstelle der Leiter aus der Klemme müssen die Klemmschrauben so angeordnet sein, dass der vorgesehene grösste Leiter so weit in die Klemmen eingeführt werden kann, dass zwischen dem Leiterende und dem Mittelpunkt der Klemmschraube ein Abstand von mindestens dem 1½fachen Bohrungsdurchmesser bzw. der 1½fachen Schlitzbreite der Klemme vorhanden ist.

Die Anschlussklemmen müssen so angebracht sein, dass nach ordnungsgemäss erfolgtem Anschluss Erd- oder Kurzschluss nicht eintreten kann.

Die Klemmschrauben an den kontaktgebenden Teilen dürfen ausschliesslich zum Anschluss der Leitungen dienen; als Sicherung gegen Verdrehen und Verschieben können sie jedoch mit herangezogen werden.

### § 18.

#### Ausbildung von Stift und Büchse.

Kontaktstifte und Büchsen sind so auszubilden, dass ein sicherer Kontakt gewährleistet ist; sie müssen gegen Verdrehung gesichert und ihre Einführungsenden müssen abgerundet oder abgeschrägt sein.

### § 19.

#### Apparatesteckkontakte für feuchte Räume.

Apparatesteckkontakte Typ 5 müssen zur Verwendung in feuchten Räumen geeignet sein. Solche Steckkontakte müssen allen vorstehenden Bedingungen genügen. Ausserdem müssen die Metallteile so beschaffen oder geschützt sein, dass sie den Einwirkungen der Feuchtigkeit widerstehen. Kondensationswasser darf sich nicht in einer für die Isolation nachteiligen Weise im Innern des Apparatesteckkontakte ansammeln.

### § 20.

#### Schalter, Sicherungen und Regler in Apparatesteckdosen.

Eingegebene Schalter müssen zwei- bzw. dreipolig ausgebildet und für die Nenndaten der Apparatesteckdose bemessen sein, sowie den «Normalien zur Prüfung und Bewertung von Schaltern für Hausinstallationen» (Schaltersnormalien des SEV) entsprechend. Bei den Prüfungen werden die Schalter von Apparatesteckdosen Typ 1, 2 und 5 induktiv, diejenigen von Apparatesteckdosen Typ 3 und 4 jedoch induktionsfrei belastet.

Sicherungen und Temperaturregler oder -begrenzer dürfen nicht in Apparatesteckdosen eingebaut sein.

### III. Umfang der Prüfungen.

#### § 21.

#### Qualitätszeichen.

Die Führung des Qualitätszeichens des SEV wird nur nach Abschluss eines Vertrages mit den Technischen Prüfanstalten des SEV (TP) und nach bestandener *Annahmeprüfung* gestattet. Zur Feststellung, ob die Apparatesteckdosen dauernd gemäss den Normalien hergestellt werden, werden jährliche *Nachprüfungen* vorgenommen. Annahme- und Nachprüfungen werden von den TP ausgeführt.

Das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV wird nur für Apparatesteckdosen erteilt.

Apparatestecker werden in der Regel nur im Zusammenbau mit elektrischen Apparaten geprüft.

### § 22.

#### Annahmeprüfung.

Für die Annahmeprüfung sind den TP vom Fabrikanten von jeder Klasse, für welche das Recht zur Führung des Qualitätszeichens nachgesucht wird, die zur Prüfung notwendigen Objekte einzuliefern gemäss Bestimmung der TP. Von allen Klassen, welche das Qualitätszeichen erhalten, bewahren die TP ein Belegmuster auf.

*Erläuterung:* Unter Klassen sind Apparatesteckdosen für verschiedene Nenndaten und Polzahlen, sowie solche aus verschiedenem Baumaterial oder von verschiedener Konstruktion zu verstehen.

### § 23.

#### Periodische Nachprüfungen.

Den periodischen Nachprüfungen, welche jährlich einmal vorzunehmen sind, werden je ein Exemplar von  $\frac{1}{2}$  (aufgerundet auf die nächste ganze Zahl) der Klassen, für welche das Recht zur Führung des Qualitätszeichens erworben worden ist, unterzogen.

### § 24.

#### Durchführung der Prüfungen.

Die Annahme- bzw. Nachprüfung besteht aus:	vgl.
1. der allgemeinen Prüfung . . . . .	§ 26
2. der Prüfung der Zugentlastung . . . . .	§ 27
3. der Biegeprüfung der Schutzspirale oder -hülle . . . . .	§ 28
4. der Prüfung hinsichtlich Kontaktgabe der Erdkontakte . . . . .	§ 29
5. der Prüfung hinsichtlich der zum Ziehen der Apparatesteckdose erforderlichen Zugkraft . . . . .	§ 30
6. der Prüfung der Wärmebeständigkeit . . . . .	§ 31
7. der Prüfung des Verhaltens im Gebrauch . . . . .	§ 32
8. der Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit . . . . .	§ 33
9. der Spannungsprüfung . . . . .	§ 34
10. der Prüfung der Stromerwärmung . . . . .	§ 35
11. der Prüfung der mechanischen Festigkeit . . . . .	§ 36
12. der Prüfung der Berührbarkeit unter Spannung stehender Teile . . . . .	§ 37
13. der Prüfung der Festigkeit von Kontaktschrauben . . . . .	§ 38
14. der Prüfung auf Rosten . . . . .	§ 39
15. der Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Härtegrad . . . . .	§ 40
16. der Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Entflammungssicherheit . . . . .	§ 41
17. der Prüfung der Porosität . . . . .	§ 42
18. der Prüfung der Wasserbeständigkeit von Kitt und Vergussmassen . . . . .	§ 43

Die Prüfungen werden in der hier festgesetzten Reihenfolge bei Raumtemperatur ( $20 \pm 5^\circ \text{C}$ ) und in der für die Prüfung ungünstigsten Gebrauchslage des Prüfobjektes ausgeführt, soweit nichts anderes festgesetzt wird.

Die Prüfungen gemäss §§ 39, 40 und 41 werden an neuen Prüflingen durchgeführt.

Es werden soweit möglich sämtliche Prüfungen vorgenommen, auch wenn es sich schon anfänglich zeigen sollte, dass die Apparatesteckdose bzw. der Apparatestecker den vorliegenden Normalien nicht entspricht, sofern die in den vorangegangenen Prüfungen defekt gewordenen Teile durch den Fabrikanten ersetzt werden.

Die Prüfungen der Apparatesteckdosen werden mit Apparatesteckern ausgeführt, welche die TP als den vorliegenden Normalien entsprechend befunden haben, soweit im Abschnitt IV, Beschreibung der Prüfungen, nichts anderes festgesetzt wird.

### § 25.

#### Beurteilung der Prüfungen.

Das Recht zur Führung des Qualitätszeichens wird nur erteilt, bzw. das Recht zur Weiterführung des Zeichens bleibt nur bestehen, wenn:

1. bei der Annahmeprüfung bzw. den periodischen Nachprüfungen die der Prüfung unterzogenen Exemplare alle Prüfungen bestehen;

2. die Apparatesteckdosen sich nach den Prüfungen noch in gebrauchsfähigem Zustand befinden und keine für den weiteren Gebrauch nachteiligen Beschädigungen aufweisen.

*Erläuterung ad 2:* Der für die Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Entflammungssicherheit (siehe § 41) notwendige Eingriff ist für die Beurteilung des gebrauchsfähigen Zustandes nicht massgebend.

### IV. Beschreibung der Prüfungen.

#### § 26.

##### Allgemeine Prüfung.

Die Objekte sind auf ihre Uebereinstimmung mit den Bestimmungen der §§ 2 bis 20 zu prüfen.

Zur Prüfung hinsichtlich der Bestimmungen der §§ 11, 12 und 17 werden bei der Annahmeprüfung die Leiter mit den kleinsten und grössten äussern Durchmessern, welche im Betrieb mit den Apparatesteckdosen verwendet werden (siehe § 12), in diese eingezogen und befestigt. Bei den periodischen Nachprüfungen werden nur die Dimensionen der Klemmvorrichtungen und Eintrittsöffnungen mit denjenigen der Belegmuster verglichen.

#### § 27.

##### Prüfung der Zugentlastung.

Die Apparatesteckdosen werden mit Zuleitungen gemäss § 12 versehen, mit denen für diese Prüfung die ungünstigsten Resultate zu erwarten sind. Die Zugentlastung wird sachgemäß hergestellt, ohne dass dabei die Leitungssader an die Klemmen angeschlossen werden. Hierauf wird der Prüfling in der in Fig. 1 dargestellten Prüfvorrichtung aufgehängt. In der tiefsten Stelle des Hebelarmes wird das Belastungsgewicht

$$\begin{aligned} P &= 2,5 \text{ kg für Apparatesteckdosen Typ 1,} \\ P &= 5 \text{ kg für solche Typ 2 und} \\ P &= 10 \text{ kg für solche Typ 3, 4 und 5} \end{aligned}$$

derart an der Leitung befestigt, dass in dieser Stellung die Leitung noch unbelastet ist, das Gewicht P bei einer Hubbewegung des Hebels aber mindestens auf der Hälfte des Weges mitangehoben wird. Die im Hebelarm eingesetzte Büchse a soll jeweils dem Querschnitt der Leitung angepasst sein.

Die Prüfung erfolgt durch 100maliges Anheben des Hebels durch die Exzenter scheibe, die in 1 Sekunde eine Umdrehung ausführen soll.

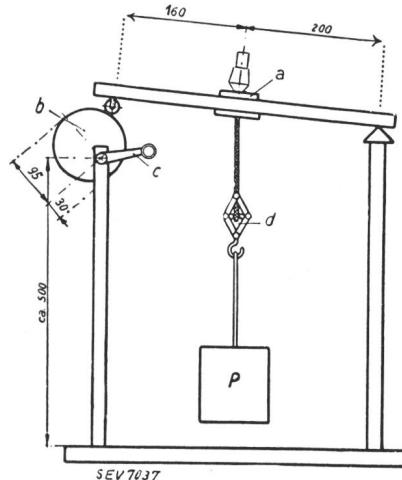


Fig. 1.  
Apparat für die Prüfung der Zugentlastung.  
a auswechselbare Büchse. b Exzenter scheibe. c Kurbel.  
d Klemmvorrichtung. P Belastungsgewicht.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn sich die Zuleitung durch das 100malige Anheben des Hebels nicht mehr als 2 mm in der Einführungsöffnung verschoben hat. Zur Messung der Verschiebung wird vor dem Versuch an der belasteten Zuleitung vor der Einführungsöffnung der Apparatesteckdose eine Marke angebracht. Nach dem Versuch wird die Verschiebung dieser Marke gegenüber der Apparatesteckdose festgestellt, und zwar ebenfalls bei belasteter Zuleitung.

## § 28.

*Biegeprüfung der Schutzspirale oder -hülle.*

Diese Prüfung wird nur an Apparatesteckdosen Typ 3 ausgeführt.

Zur Prüfung der Schutzspirale oder -hülle wird die Apparatesteckdose ohne Zuleitung in schräge Lage gebracht (Neigung der Längsachse 45°). Die Spirale oder Hülle wird dann in einem Abstand von 50 mm, von der Austrittsstelle aus gemessen, mit einem Gewicht von 250 g belastet. Falls die Spirale oder Hülle eine geringere Länge als 50 mm aufweist, wird das Belastungsgewicht umgekehrt proportional der Länge erhöht und an dem freien Ende der Spirale oder Hülle befestigt.

Bei dieser Belastung muss sich das freie Ende der Spirale oder Hülle gegenüber der Ausgangsstellung um einen Winkel von wenigstens 20°, aber höchstens 50° bewegen.

## § 29.

*Prüfung hinsichtlich Kontaktgabe der Erdkontakte.*

Der Kontaktdruck der Erdkontakte muss mindestens 300 g für Apparatesteckdosen Typ 2 und 500 g für solche Typ 3 und 4 betragen. Er darf nach Ausführung der Prüfungen gemäss §§ 31 und 32 nicht mehr als um 50 % gesunken sein und darf einen Mindestwert von 200 g für Apparatesteckdosen Typ 2 und 375 g für solche Typ 3 und 4 nicht unterschreiten. Der Kontaktdruck darf auch nach der Prüfung gemäss § 36 nicht weniger als 200 g für Apparatesteckdosen Typ 2 und 375 g für solche Typ 3 und 4 betragen. Die Messung des Kontaktdruckes erfolgt bei einem Abstand der Kontaktflächen von 18 mm (Apparatesteckdosen Typ 2) bzw. 20 mm (Apparatesteckdosen Typ 3 und 4).

## § 30.

*Prüfung hinsichtlich der zum Ziehen der Apparatesteckdose erforderlichen Zugkraft.*

Die Prüfung wird mit einem speziell angefertigten Apparatestecker mit Sollmassen für Stiftabmessungen und Stiftabstände durchgeführt. Die Stifte und der Schutzkragen sollen zwecks Vermeidung rascher Abnützung aus gehärtetem Stahl angefertigt sein. Die Abmessungen des Schutzkrags des für die Prüfung verwendeten Apparatesteckers sind aus Tabelle III ersichtlich.

Der Apparatestecker wird fest montiert. Eine Zugschnur wird derart befestigt, dass die Apparatesteckdose genau acht-

*Abmessungen des Schutzkrags; minimale und maximale Zugkräfte.*

Tabelle III.

Typ	Abmessungen des Schutzkrags des für die Prüfung verwendeten Apparatesteckers		Zugkraft kg	
	Länge und Breite mm	Höhe mm	min.	max.
1	19,2 × 13,2	ca. 11,5	0,2	1,5
2	25,2 × 17,7	ca. 18,5	0,5	2
3 und 4	37 × 19	ca. 21	1,5	6
5	50,2 × 50,2	ca. 31,5	1,5	6

sial aus dem Stecker herausgezogen werden kann. Während 10 s wird zwecks Ueberwindung der ruhenden Reibung mit einem 4-Volt-Läutwerk gegen die Apparatesteckdose geklopft. Der Klöppel des Läutwerks muss hiebei direkt über dem Schutzkragen des Steckers auf die Steckdose aufschlagen. Die zum Ziehen der Apparatesteckdose erforderliche Kraft muss sowohl nach den vorstehend beschriebenen Prüfungen wie auch nach den Prüfungen gemäss §§ 31 und 32 innerhalb der beiden in Tabelle III angeführten Grenzwerte liegen.

## § 31.

*Prüfung der Wärmebeständigkeit.**A. Apparatesteckdosen Typ 1, 2 und 5.*

Das Prüfobjekt wird während einer Stunde in einem Thermostat einer Temperatur von  $100 \pm 5^\circ\text{C}$  ausgesetzt. Dabei dürfen keine das gute Funktionieren des Apparatesteckkontaktees beeinträchtigende Veränderungen auftreten.

*B. Apparatesteckdosen Typ 3 und 4.*

Die Apparatesteckdose mit angeschlossener Gummiaderschnur  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  wird auf ein Prüfgerät gemäss Fig. 2 gesteckt, dessen Kontaktstifte auf  $220 \pm 5^\circ\text{C}$  erwärmt werden. Die Prüfdauer beträgt 96 h.

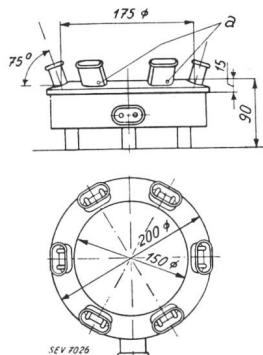


Fig. 2.

Apparat für die Prüfung der Wärmebeständigkeit.

a Bohrung für Thermoelement in Kragen und Kontaktstift.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn:

- die Temperaturerhöhung der Anschlussleitung an der Verzweigungsstelle nicht mehr als  $65^\circ\text{C}$  beträgt (mit Thermoelement gemessen);
- die Apparatesteckdose nach der Wärmebehandlung keine für ihren weiteren Gebrauch nachteiligen Veränderungen aufweist. Als nachteilige Veränderungen kommen insbesondere in Betracht: Beeinträchtigung des Berührungs- schutzes, Lockerung der Kontaktverbindungen, Risse, starke Beulen, Schrumpferscheinungen und dgl.;
- die Federung der Kontaktbüchsen durch die Wärmebehandlung nicht unzulässig stark reduziert ist. Die Beurteilung erfolgt in der Weise, dass die Kraft, die zum Ziehen eines Kontaktstiftes aus gehärtetem Stahl mit den kleinstzulässigen Abmessungen aus den einzelnen Kontaktbüchsen nötig ist, vor und nach der Wärmebehandlung ermittelt wird. Die Zugkraft muss vor der Wärmebehandlung mindestens 200 g betragen und darf nach der Prüfung nicht weniger als 150 g betragen.

*Erläuterung:* Als Verzweigungsstelle der Anschlussleitung gilt diejenige Stelle, an welcher bei ordnungsgemässer Montage der Anschlussleitung die Adern aus der gemeinsamen Hülle heraustreten müssen.

Zwecks Ermittlung der Temperaturerhöhung an der Verzweigungsstelle der Anschlussleitung wird der in Fig. 2 dargestellte Prüfapparat derart angeordnet, dass die Apparatesteckdosen nach unten gerichtet sind. Dadurch soll erreicht werden, dass die Lufttemperatur in unmittelbarer Nähe der Prüflinge die normale Raumtemperatur ( $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ) nicht wesentlich übersteigt.

## § 32.

*Prüfung des Verhaltens im Gebrauch.*

Apparatesteckdosen werden unter Belastung mit 50periodigem Wechselstrom bei Nennspannung, Nennstrom und  $\cos \varphi = 0,3$  (Typ 1, 2 und 5) bzw.  $\cos \varphi = 1$  (Typ 3 und 4)

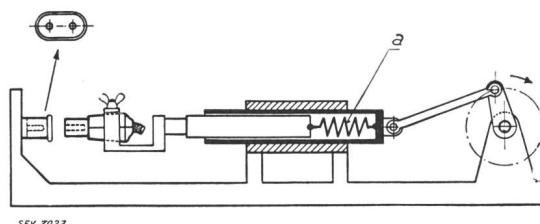


Fig. 3.

Apparat für die Prüfung des Verhaltens im Gebrauch.

a elastisches Zwischenglied.

1000mal gesteckt. Bei der Prüfung wird der Erdkontakt mit Erde und mit dem Nullpunkt der Stromquelle verbunden.

Für die Zuleitungen werden Leiter mit einem Querschnitt entsprechend dem Nennstrom der Apparatesteckdose verwendet.

Die Steckungen werden in Abständen von 4 s ausgeführt unter Benützung eines mechanischen Antriebes, welcher durch Einfügen eines elastischen Zwischengliedes das Ziehen der Apparatesteckdose von Hand möglichst nachahmt.

Durch die Prüfung des Verhaltens im Gebrauch werden diejenigen Konstruktionsteile, die dem beim Ziehen der Apparatesteckdose unter Belastung entstehenden Flammbögen ausgesetzt sind, auch auf Flammagensicherheit geprüft.

Die Prüfbedingungen gelten als erfüllt, wenn die Apparatesteckdosen keine für den weiteren Gebrauch nachteiligen Veränderungen erleiden und keine Kurzschlüsse oder Ueberschläge auftreten.

*Erläuterung:* Unter einer Steckung wird ein einmaliges Stecken und Ziehen der Apparatesteckdose verstanden. Ein von den TP benützter Apparat zur mechanischen Betätigung der Apparatesteckdose ist in Fig. 3 schematisch dargestellt.

### § 33.

#### Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit.

Apparatesteckdosen werden während 24 Stunden in einem Abschlusskasten gelagert, dessen Volumen mindestens 4mal so gross sein muss wie das Volumen des oder der Prüflinge. Die innere Bodenfläche des Abschlusskastens ist während dieser Lagerung unter Wasser zu halten.

Die Prüfobjekte und das zu dieser Prüfung verwendete Wasser sollen beim Einsetzen Raumtemperatur aufweisen. Die Apparatesteckdosen sind mit Zuleitungen zu versehen.

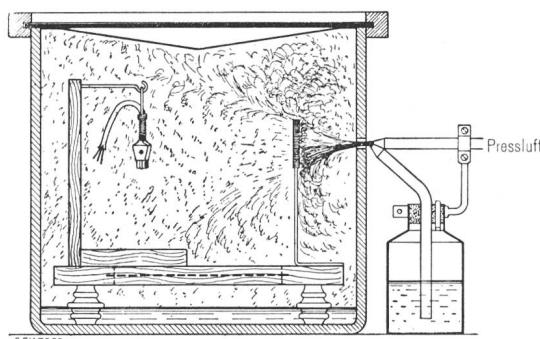


Fig. 4.

Abschlusskasten und Zerstäuber für die Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit.

Daten des Zerstäubers: Durchmesser der Pressluftdüse ca. 1 mm. Durchmesser der Zerstäubungsdüse ca. 0,5 mm. Winkel zwischen Pressluft- und Zerstäubungsrohr ca. 50°.

#### a) Apparatesteckdosen Typ 1 bis 4.

Zu Beginn der Lagerung wird mit Hilfe eines Zerstäubers während ca. 2 Minuten eine Wassermenge in Nebelform in den Abschlusskasten eingeleitet, welche  $1/800$  des Volumens dieses Kastens beträgt. Bei der Befüllung ist durch eine Schutzwand dafür zu sorgen, dass die Prüfobjekte nicht direkt vom einströmenden Nebelstrahl getroffen werden (siehe Figur 4).

#### b) Apparatesteckdosen Typ 5.

Diese werden im gleichen Abschlusskasten und in gleicher Weise gelagert wie die Apparatesteckdosen Typ 1 bis 4. An Stelle des Nebels wird hier aber zu Beginn der Lagerung während 1 Stunde Wasserdampf eingeleitet, dessen Volumen als Wasser  $1/100$  des Volumens des Abschlusskastens beträgt.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Apparatesteckdosen keine nachteiligen Veränderungen erleiden.

### § 34.

#### Spannungsprüfung.

Anschliessend an die Prüfung auf Feuchtigkeitsbeständigkeit (§ 33) werden die Apparatesteckdosen der Spannungs-

prüfung unterworfen, und zwar in dem Zustand, der sich aus den vorhergehenden Prüfungen ergibt.

Die Prüfspannung von 4mal Nennspannung + 1000 V Wechselstrom 50 Per./s wird angelegt (Schaltung und Prüfdauer siehe Tabelle IV):

1. zwischen den unter Spannung stehenden Teilen und
2. zwischen diesen einerseits und allen im Gebrauchszustand an der Apparatesteckdose berührbaren Metallteilen (einschliesslich der Erdkontakte), Befestigungsschrauben und einer um die Steckdose gewickelten Stanniolhülle anderseits (Erde).

#### Schaltung und Prüfdauer bei der Spannungsprüfung.

Tabelle IV.

Typ	Polzahl	Schaltung	Prüfdauer
1	2 P		
2	2 P + E	P 1 + P 2 gegen Erde	
3	2 P + E	P 1 gegen P 2 + Erde	
4	2 P + E	P 2 gegen P 1 + Erde	
5	3 P + E	P 1 + P 2 + P 3 gegen Erde	je 1 Minute
		P 1 gegen P 2 + P 3 + Erde	
		P 2 gegen P 1 + P 3 + Erde	
		P 3 gegen P 1 + P 2 + Erde	

P 1...P 3 = unter Spannung stehende Pole. E = Erdpol.

Die Prüfung gilt als erfüllt, wenn weder ein Durchschlag noch ein Ueberschlag eintritt, noch Kriechströme wahrnehmbar sind.

### § 35.

#### Prüfung der Stromerwärmung.

Die gesteckte Apparatesteckdose wird auf allen Polen (Erdkontakt inbegriffen) während einer Stunde mit dem aus Tabelle V ersichtlichen Strom belastet. Während dieser Belastungszeit dürfen vorher an den Kontaktstellen angebrachte Tropfen einer bei 90° C schmelzenden Metalllegierung (Rose-Metall) sich nicht erwärmen. Für die Zuleitungen werden Leiter entsprechend dem Nennstrom der Apparatesteckdose (0,75, 1 bzw. 1,5 mm<sup>2</sup>) verwendet. Der für die Prüfung verwendete Apparatestecker soll einen aus schlecht wärmeleitendem Isoliermaterial bestehenden Schutzkragen mit grösstzulässiger lichter Weite aufweisen. Der Schutzkragen der Apparatestecker Typ 2, 3 und 4 soll mit eingepresstem Erdkontakt aus vernickeltem Messing von ca. 5 mm Breite und 1 mm Dicke versehen sein. Die im Nenn-Mittenabstand angeordneten Kontaktstifte aus vernickeltem Messing sollen die minimal zulässigen Abmessungen aufweisen.

#### Ströme für die Prüfung auf Stromerwärmung.

Tabelle V.

Nennstrom A . . . . .	2,5	6	10
Prüfstrom A . . . . .	5,3	11,4	19

### § 36.

#### Prüfung der mechanischen Festigkeit.

##### a) Apparatesteckdosen bis 0,3 kg Eigengewicht.

Die Apparatesteckdosen werden mit einer ca. 10 cm aus der Einführungsöffnung austretenden Zuleitung versehen (Apparatesteckdosen Typ 1 mit GDLn 2 × 0,75 mm<sup>2</sup>, rund, Apparatesteckdosen Typ 2 mit GDn 3 × 1 mm<sup>2</sup>, Apparatesteckdosen Typ 3 und 4 mit GDn 3 × 1,5 mm<sup>2</sup> und Apparatesteckdosen Typ 5 mit GDn 4 × 1,5 mm<sup>2</sup>). Die Apparatesteckdose wird in einer Falltrommel (siehe Fig. 5) in unbekannter Lage von 50 cm Höhe auf ein Eisenblech von 3 mm

Dicke fallen gelassen, wobei sie keine für den Gebrauch nachteiligen Beschädigungen erleiden darf und sich keine Schrauben lösen dürfen. Diese werden vor der Prüfung ordnungsgemäss angezogen (Kontaktschrauben mit einem Drehmoment gemäss Tab. VI in § 38). Die Falltrommel soll ca. 5 Umdrehungen pro Minute ausführen.

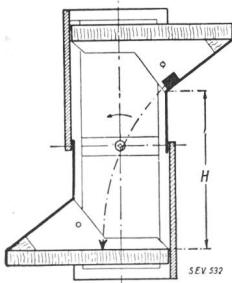


Fig. 5.  
Falltrommel zur Prüfung der  
mechanischen Festigkeit  
von Apparatesteckdosen bis 0,3 kg  
Eigengewicht.  
 $H = 50$  cm.

Apparatesteckdosen werden je nach Eigengewicht folgenden Fallbeanspruchungen unterworfen:

Prüflinge bis 100 g Eigengewicht . . .	1000 Fallbeanspr.
» über 100 bis 200 g Eigengewicht	500 »
» über 200 bis 300 g Eigengewicht	100 »

b) Apparatesteckdosen von mehr als 0,3 kg Eigengewicht.

An der Apparatesteckdose wird eine Schnur (ca. 1,5 mm Durchmesser) von 225 cm Länge bei der Kableinführungsöffnung austretend angebracht (s. Fig. 6). Das freie Schnurende wird 125 cm über dem Boden befestigt. Alsdann wird die Apparatesteckdose bei angestreckter Schnur aus 125 cm Höhe auf einen rauen Zementboden fallen gelassen, so dass sie, einen Kreisbogen von 225 cm Radius beschreibend, auf diesem aufschlägt. Diese Prüfung wird 8mal ausgeführt, wobei die

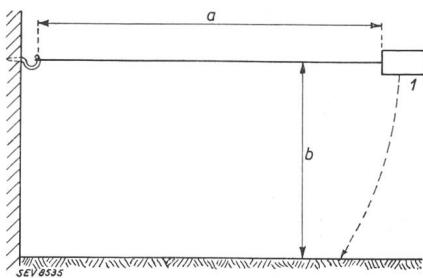


Fig. 6.

Prüfung der mechanischen Festigkeit von Apparatesteckdosen von mehr als 0,3 kg Eigengewicht.  
 $a = 225$  cm;  $b = 125$  cm; 1 = Apparatesteckdose.

Apparatesteckdose nach jedem Fall um 45° gegenüber ihrer früheren Stellung verdreht wird. Nach dieser Prüfung darf die Apparatesteckdose keine für den Gebrauch nachteiligen Beschädigungen aufweisen.

c) Eine weitere Prüfung der mechanischen Festigkeit der Apparatesteckdosen Typ 3 wird mit einem Prüfgerät gemäss

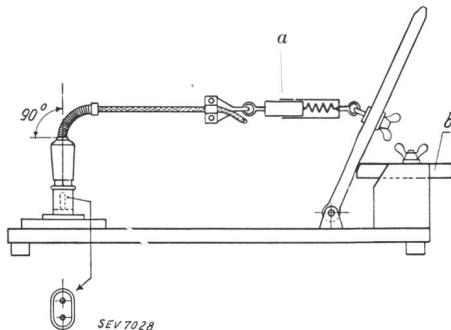


Fig. 7.  
Apparat für die Prüfung der mechanischen Festigkeit.  
a Zugwaage. b verstellbarer Anschlag.

Fig. 7 ausgeführt. An die Apparatesteckdose wird eine Gummiauerschnur  $3 \times 1,5$  mm<sup>2</sup> angeschlossen. Die Schaltung erfolgt nach Fig. 8 unter Verwendung von zwei Anzeigeglimmlampen. Die Apparatesteckdose wird auf einen normalen Apparatestecker aufgesetzt und in der kleinsten Achse des Apparatesteckers 50mal nach der einen und je 50mal nach der andern Seite mit einer Zugkraft von 5 kg in seitlicher Richtung beansprucht (Zugwinkel bei 5 kg Zug etwa 90°).

Die Apparatesteckdose darf bei dieser Prüfung nicht beschädigt und nicht vom Apparatestecker abgezogen werden; auch darf der Stromübergang auf den Apparatestecker nicht unterbrochen werden.

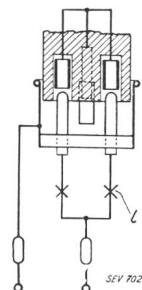


Fig. 8.  
Schaltbild für die Prüfung der  
mechanischen Festigkeit.  
1 Anzeigeglimmlampe.

§ 37.

Prüfung der Berührbarkeit unter Spannung stehender Teile.

Zur Feststellung, ob im Gebrauchszustand (bei Apparatesteckdosen im gezogenen Zustand; bei Apparatesteckern während des Aufsteckens der Apparatesteckdose und im vollständig gesteckten Zustand der Dose) keine unter Spannung stehenden Teile berührbar sind, bedient man sich eines Tastfingers mit elektrischer Kontaktanzeigung, dessen Dimensionen aus Fig. 9 ersichtlich sind.

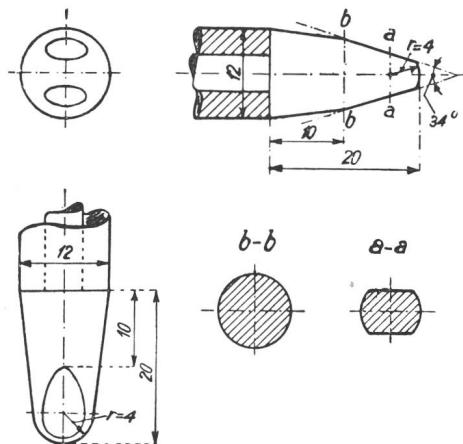


Fig. 9.  
Tastfinger für die Prüfung der Berührbarkeit  
unter Spannung stehender Teile.  
Masse in mm.

§ 38.

Prüfung der Festigkeit von Kontaktschrauben.

Alle Kontaktschrauben, die beim Anschliessen der Zuleitungen betätigt werden müssen, werden folgender Prüfung unterworfen:

Die Schrauben bzw. Muttern werden, nachdem flexible Kupferleiter mit einem der Nennstromstärke der Apparatesteckdose entsprechenden Querschnitt angeschlossen sind, unter Verwendung eines passenden Schraubenziehers bzw. Schlüssels in Abständen von 10 s zehnmal mit einem aus Tabelle VI ersichtlichen maximalen Drehmoment von Hand langsam (nicht ruckweise) angezogen und wieder gelöst. Dabei dürfen keine für die weitere Verwendung der Apparatesteckdose oder der Schrauben bzw. Muttern nachteiligen Veränderungen entstehen. Für Bridenklemmen mit mindestens 2 Schrauben wird das Prüfdrehmoment um 25 % reduziert.

*Prüfdrehmoment für Schrauben und Muttern an Apparatesteckdosen.*

Tabelle VI.

Schrauben-durchmesser mm	Maximales Drehmoment in cmkg			
	Kopfschrauben od. Muttern Nennstrom		Gewindestifte Nennstrom	
	2,5 u. 6 A	10 A	2,5 u. 6 A	10 A
bis 3	7	9	5	6,5
3,5	9	9	6,5	6,5
4	12	12	9	9
4,5	17	17	11	11
5	18	20	14	14
5,5	18	20	18	18
6 und mehr	18	20	18	20

*Erläuterung:* Gewindestifte, welche nach Anchluss eines flexiblen Kupferleiters mit dem grössten Querschnitt gemäss Tabelle II (§ 12) das Muttergewinde überragen und daher auch mit einem Schraubenzieher, der breiter ist als der innere Durchmesser des Muttergewindes, angezogen werden können, werden jedoch mit dem für Kopfschrauben oder Muttern angegebenen Drehmoment geprüft.

## § 39.

*Prüfung auf Rosten.*

Klemmschrauben aus Stahl, die beim Anschliessen von Leitungen betätig werden müssen, werden folgender Prüfung unterworfen:

Die zur Entfettung während 10 Minuten in Tetrachlor-kohlenstoff eingetauchten Stahlteile werden während 10 Minuten in eine 10prozentige Chlorammoniumlösung gelegt und anschliessend (ohne besondere Trocknung, anhaftende Flüssigkeitstropfen jedoch abschütteln) während weiteren 10 Minuten in einem feuchtigkeitsgesättigten Raum aufgehängt. Die alsdann während 10 Minuten in einem Thermostat bei ca. 100° C getrockneten Objekte dürfen an den flächenhaften Teilen keine Rostspuren zeigen.

## § 40.

*Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Härtegrad.*

Das auf Härtegrad zu prüfende Isoliermaterial wird während 24 Stunden in einem ventilirten Thermostat bei der in § 5 angegebenen Temperatur (100 bzw. 120° ± 5° C) gelagert.

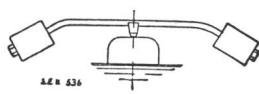
Während der letzten Stunde der Lagerung wird auf eine horizontale Fläche des Prüflings eine polierte Stahlkugel von 5 mm Durchmesser, welche dauernd mit 2 kg Druck gegen den Prüfling gepresst wird, aufgesetzt.

Aus dem dabei sich im Isoliermaterial bildenden Kugeldruck wird der Härtegrad *H* nach folgender Formel ermittelt:

$$H = \frac{F}{\pi \cdot D \cdot h} \quad \begin{aligned} F &= \text{Kugelbelastung in kg,} \\ D &= \text{Kugeldurchmesser in cm,} \\ h &= \text{Eindrucktiefe in cm.} \end{aligned}$$

Der in dieser Weise ermittelte Härtegrad *H* muss mindestens dem geforderten Wert entsprechen.

*Erläuterung:* Ein Apparat zur Ausführung der Kugeldruckprobe, welcher von den TP benutzt wird, ist in Fig. 10 dargestellt.



Apparat für die Kugeldruckprobe.

## § 41.

*Prüfung des Isoliermaterials hinsichtlich Entflammungssicherheit.*

Das nach § 5 auf Entflammungssicherheit zu prüfende Isoliermaterial wird wie folgt geprüft:

1 g des mit einer mittelgroben Feile erzeugten und durch ein Sieb mit 50 000 Maschen pro dm<sup>2</sup> abgesiebten Isoliermaterials wird in einen Porzellantiegel von 42/20 mm Durchmesser und 36 mm Höhe gegeben und dieser unter Verwendung eines Distanzringes aus Asbest in einen Tiegel von 72,5/35 mm Durchmesser und 57,5 mm Höhe hineingestellt,

so dass ein allseitiger Abstand der beiden Tiegel von ca. 13 mm besteht. Das Ganze wird auf einer mit einem Loch versehenen Asbestplatte auf einen Dreifuss von 21 cm Höhe gestellt. Eine Bunsenflamme dient zum Erhitzen des pulverisierten Isoliermaterials. Die totale Flammenhöhe soll ca. 8 cm und diejenige des inneren Flammenkegels ca. 4 cm betragen. Die Spitze des inneren Flammenkegels soll gerade den Tiegelboden berühren. Zum Schutz gegen aufsteigende Flammen-gase und heisse Luft werden die Tiegel von einem Metallkragen von 8 cm Höhe und 16 cm Durchmesser umgeben. Eine schwenkbare, senkrecht nach unten gerichtete Zündflamme von ca. 10 mm Länge, deren Spitze den Rand des inneren Tiegels berührt, dient zur Zündung der beim Erhitzen aus dem Prüfgut aufsteigenden, brennbaren Gase. Die Zündflamme kann während dem ganzen Temperaturanstieg am Rand des inneren Tiegels stehen bleiben oder alle paar Sekunden über den Tiegel hinweggeführt werden.

Die Temperaturmessung erfolgt mittels eines Thermoelementes, dessen Lötstelle in der Mitte des inneren Tiegels dessen Boden berührt.

Die Entflammungstemperatur ist diejenige Temperatur, bei welcher die aus dem Isoliermaterial abdestillierten brennbaren Gase durch Entzündung an der Zündflamme kurz aufflackern.

Die aus dem Isoliermaterial bei dieser Prüfung entweichenden Gase dürfen bis zu 250° C nicht entflammbar sein.

*Erläuterung:* Die Abmessungen der beiden Tiegel und deren Anordnung sind aus Fig. 11 ersichtlich.

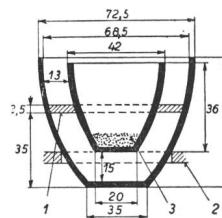


Fig. 11.

Tiegel zur Prüfung hinsichtlich Entflammungssicherheit.  
1 Asbestring mit 3 Kerben am Umfang.  
2 Asbestplatte.  
3 Kunstharzpreßstoff, pulverisiert.

## § 42.

*Prüfung der Porosität.*

Die nach § 5 auf Porosität zu prüfenden Teile werden von Kitt und Vergussmasse und allen nicht keramischen Teilen befreit, mehrere Stunden in einem Thermostat bei einer Temperatur von ca. 150° C ausgetrocknet, gewogen, in kaltem Zustande in eine Lösung von 1 g Fuchs in 100 g Methylalkohol gelegt und während einer Stunde einem Druck von 50 kg/cm<sup>2</sup> ausgesetzt (ohne vorherige Evakuierung des Druckgefäßes). Nach dem Herausnehmen aus der Fuchslnösung werden die Teile mit Wasser abgespült, oberflächlich vollständig getrocknet und sofort gewogen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn gegenüber der ersten Wägung die Gewichtszunahme nicht mehr als 0,5 % beträgt.

*Erläuterung:* Das Trocknen des Prüflings nach dem Herausnehmen aus der Fuchslnösung geschieht durch wiederholtes Herumwälzen desselben in trockenem Sägemehl. Das dem Prüfling anhaftende Sägemehl wird dann durch Anblasen mit Pressluft von Raumtemperatur vollständig entfernt.

Für die Prüfung wird eine Fuchslnösung verwendet, damit man sich auch ein Bild über die Verteilung allfälliger poröser Stellen im Prüfling machen kann.

## § 43.

*Prüfung der Wasserbeständigkeit von Kitt und Vergussmasse.*

Teile von Apparatesteckdosen, bei welchen Bestandteile (z. B. Klemmen) eingekittet oder unter Spannung stehende Teile mit Kitt oder Vergussmasse geschützt sind, werden während 24 Stunden in Wasser von Raumtemperatur gelegt. Vor der Prüfung werden, wenn es sich um Anschlussklemmen handelt, in denselben Leiter entsprechend dem Nennstrom der Apparatesteckdose mit dem in § 38 angegebenen Drehmoment befestigt.

Bei dieser Prüfung dürfen sich eingekittete Metallteile nicht lösen und die durch den Kitt oder die Vergussmasse zu schützenden Metallteile müssen noch vollständig bedeckt sein. Bei den Anschlussklemmen müssen sich die Schrauben lösen und einmal mit dem oben erwähnten maximalen Drehmoment anziehen lassen, ohne dass sich die Anschlussklemmen drehen oder lockern. Auch dürfen durch allfällige Feuchtigkeitsaufnahme des Kittes oder der Vergussmasse keine Risse in dem Material entstehen.