Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 62 (1971)

Heft: 16

Artikel: Über die elektrische Alterungsbeständigkeit von Kunststoff-Folien

Autor: Schuppe, W.-D.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-915847

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: 07.08.2025

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

Über die elektrische Alterungsbeständigkeit von Kunststoff-Folien

Von *W.-D. Schuppe*, Karlsruhe

621.315.619.9–416:539.434

1. Einführung

Der Bedarf an elektrischer Energie wird auch in den nächsten Jahren ansteigen, und somit werden in verstärktem Masse Leitungen für die Übertragung dieser Energien bereitgestellt werden müssen. Für grosse Entfernungen wird dabei weiterhin die Freileitung dominieren, während die Bedeutung des Kabels vor allem in der Verwendung in den Städten liegt. Grosse Vorteile bietet dafür natürlich ein wartungsfreies Kabel, was sich in der steigenden Anzahl verlegter kunststoffisolierter Kabel bemerkbar macht [1] [1]). Die verwendeten Werkstoffe sind im wesentlichen Polyvinylchlorid (PVC) für niedere Spannungen und das infolge seiner geringeren dielektrischen Verluste für höhere Spannungen geeignetere Polyäthylen (PE).

Um eine optimale Ausnutzung der Isolation und damit eine möglichst geringe Isolationsdicke zu erreichen, ist es notwendig, die Spannungsfestigkeit des verwendeten Materials zu kennen. Hierbei interessiert vor allem die Alterungsbeständigkeit; denn in der Praxis ist die Isolation einer dauernden Beanspruchung durch eine bestimmte Spannung unterworfen. Während in anderen Untersuchungen Prüflinge verwendet

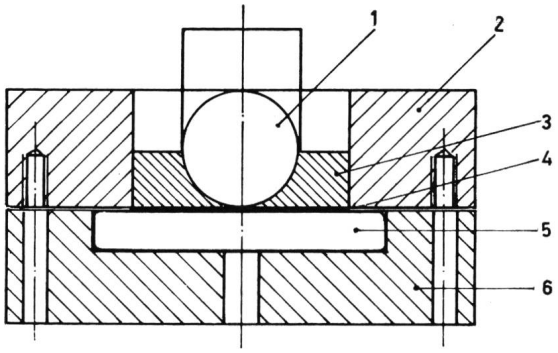

Fig. 1
Prüfanordnung
1 Kugelelektrode mit Aufsatz zur Spannungszuführung; *2* Oberteil der Giessform; *3* Einbettisolierstoff Epoxidharz; *4* Folie; *5* Plattenelektrode; *6* Unterteil der Giessform

werden, in die Vertiefungen eingepresst sind [2], befasst sich diese Arbeit mit Messungen an Folien. Eine theoretische Behandlung des Wärmedurchschlags und eine Deutung der erhaltenen Messergebnisse schliessen sich an. Die Messungen wurden einmal an einer Hart-PVC-Folie durchgeführt, die ohne Verwendung eines Weichmachers hergestellt war, und zum anderen an einer spannungsstabilisierten Polyäthylen-Folie.

2. Versuchsdurchführung

Die Versuche wurden bei Raumtemperatur mit Wechselspannung und mit einer Gleichspannung durchgeführt, deren Welligkeit weniger als 0,2 % betrug. Die mittleren Foliendicken waren 101,5 µm (PVC) und 89,2 µm (Polyäthylen). Fig. 1 zeigt die Versuchsanordnung. Als Einbettisolierstoff wurde

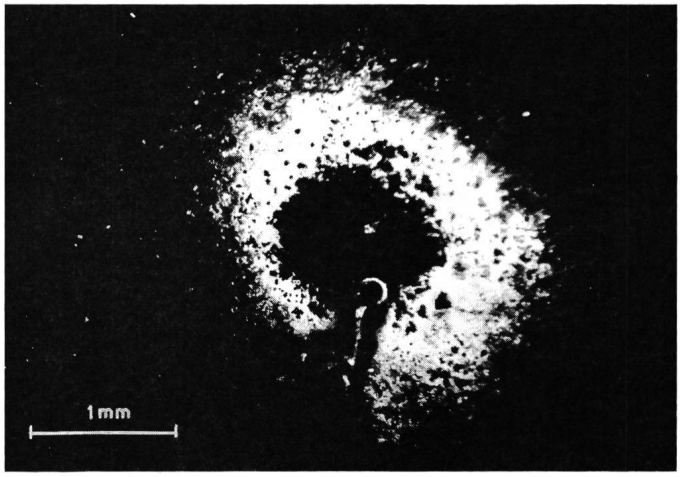

Fig. 2
Hart-PVC-Folie nach Spannungsbeanspruchung
$\hat{U}_{\sim} = 10{,}2$ kV; $t_d = 3$ h 4′

ein gefülltes Epoxidharz verwendet, das unter Vakuum in die vorbereitete Form gegossen wurde [3].

Der für die Homogenität des elektrischen Feldes massgebende Ausnutzungsfaktor η [4]

$$\eta = \frac{U}{E_{max} \cdot d} 100 = \frac{E_{homogen}}{E_{max}} 100$$

beträgt bei der hier gewählten Elektrodenanordnung (Kugeldurchmesser 20 mm und Plattendurchmesser 50 mm) und bei den verwendeten Folien ca. 99,5 %, so dass ein homogenes Feld gegeben ist. Der Anpressdruck wurde für alle Versuche mit 200 p durch ein entsprechendes Auflagegewicht konstant gehalten.

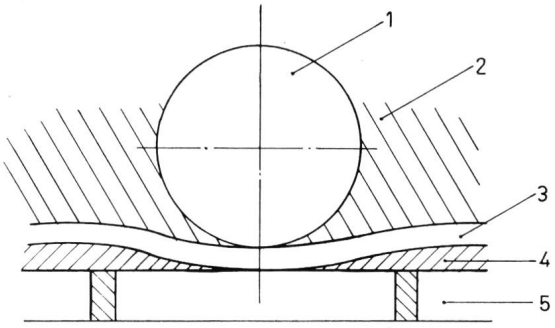

Fig. 3
Hohlräume in der Prüfanordnung nach Fig. 1
1 Kugelelektrode; *2* Epoxidharz; *3* Folie; *4* Hohlräume; *5* Plattenelektrode

[1]) Siehe Literatur am Schluss des Aufsatzes.

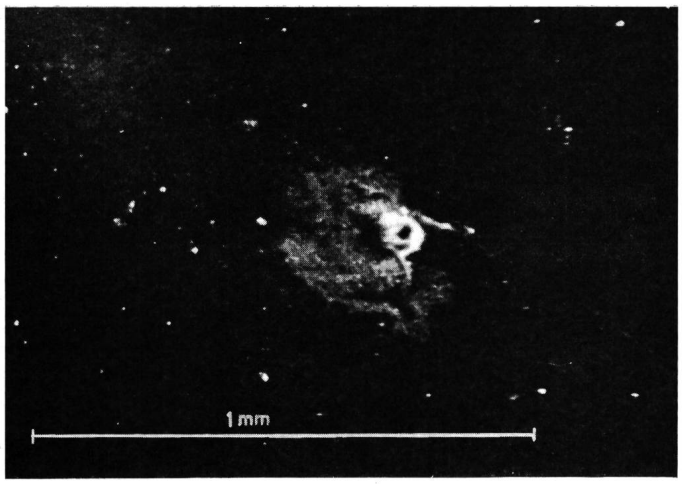

Fig. 4
Hart-PVC-Folie nach Spannungsbeanspruchung
Hohlräume mit Palatinol AH gefüllt
$\hat{U}_{\sim}$ = 11,3 kV (Wechselspannung); t_d = 5 d 1 h 33′

Die ersten mit Wechselspannung durchgeführten Versuche zeigten, dass um den Aufsetzungspunkt der Kugel Glimmkränze auftreten (Fig. 2), die nach einiger Zeit zum Durchschlag führen. Da die Spuren dieser Glimmkränze immer auf der der Plattenelektrode zugewandten Folienseite auftraten, musste auf Hohlräume zwischen Folie und Plattenelektrode geschlossen werden. Die Entstehung der Hohlräume lässt sich dadurch erklären, dass die Folie sehr gut an der Giessharzmischung haftet und beim Schrumpfen etwas von der Plattenelektrode abgehoben wird (Fig. 3). Leider lässt sich das Schrumpfen des Giessharzes und damit das Auftreten dieser Hohlräume nicht vermeiden. Man kann aber ihre Wirkungen vermindern, indem man sie mit einem flüssigen Isolierstoff füllt. Für die Untersuchungen an der Hart-PVC-Folie wurde dazu Palatinol AH verwendet, weil es einmal eine recht hohe relative Dielektrizitätskonstante (ε_r = 5,5) aufweist und zum anderen auch bei längerer Berührung mit der Folie diese nicht angreift.

Bei vergleichbaren Spannungen traten jetzt keine Glimmkränze mehr auf, und der Durchschlag erfolgte direkt am Aufsetzpunkt der Kugel auf die Folie (Fig. 4). Erst bei höheren Spannungen zeigten sich wieder Teilentladungen, die zu Glimmkränzen führten (Fig. 5).

Bei den Messungen mit Gleichspannung waren keine derartigen Glimmkränze festzustellen. Der Durchschlag erfolgte hierbei immer am Aufsetzpunkt der Kugel auf die Folie.

Da Polyäthylen seine Eigenschaften bei Lagerung in Palatinol AH ändert, wurden bei den Messungen an der Polyäthylen-Folie die Hohlräume mit Silikonöl (ε_r = 2,8) gefüllt. Dadurch traten auch hier erst bei höheren Spannungen Glimmkränze in der geschilderten Art auf. Bei sämtlichen in

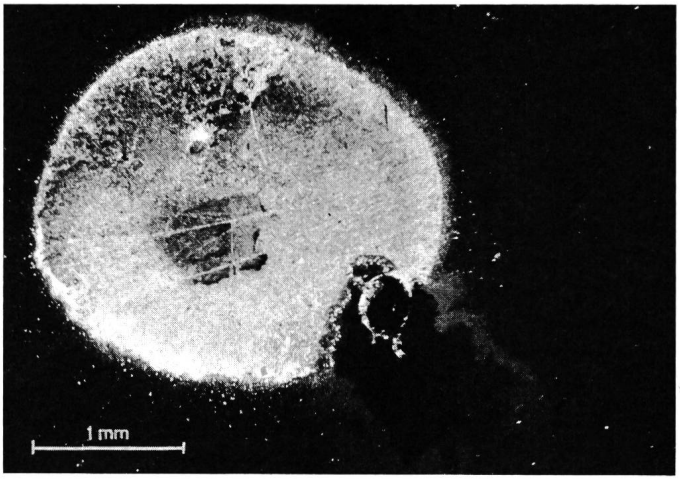

Fig. 5
Hart-PVC-Folie nach Spannungsbeanspruchung
Hohlräume mit Palatinol AH gefüllt
$\hat{U}_{\sim}$ = 21,2 kV; t_d = 2 h

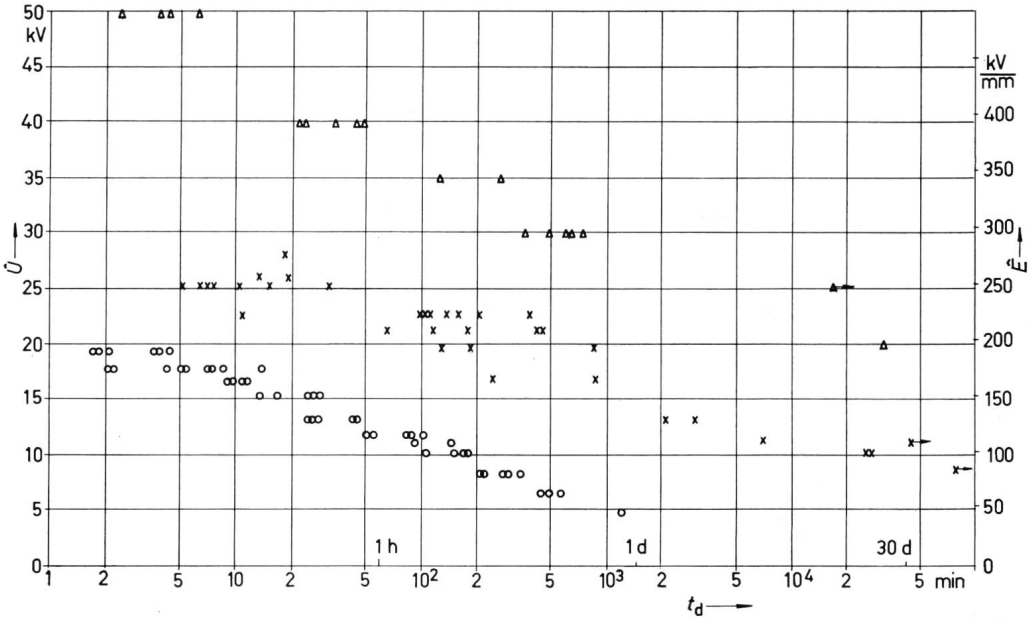

Fig. 6
Ergebnisse der Zeitstandmessungen an der Hart-PVC-Folie
o Wechselspannung; x Wechselspannung, Hohlräume mit Palatinol AH gefüllt; Δ Gleichspannung, Hohlräume mit Palatinol AH gefüllt; x← Δ← abgebrochene Versuche
$\hat{E}$ Scheitelwert der angelegten Feldstärke; t_d Zeit bis zum Durchschlag; $\hat{U}$ Scheitelwert der angelegten Spannung

Fig. 7
Ergebnisse der Zeitstandmessungen an der Polyäthylen-Folie
Wechselspannung, Hohlräume mit Silikonöl gefüllt
Bezeichnungen siehe Fig. 6

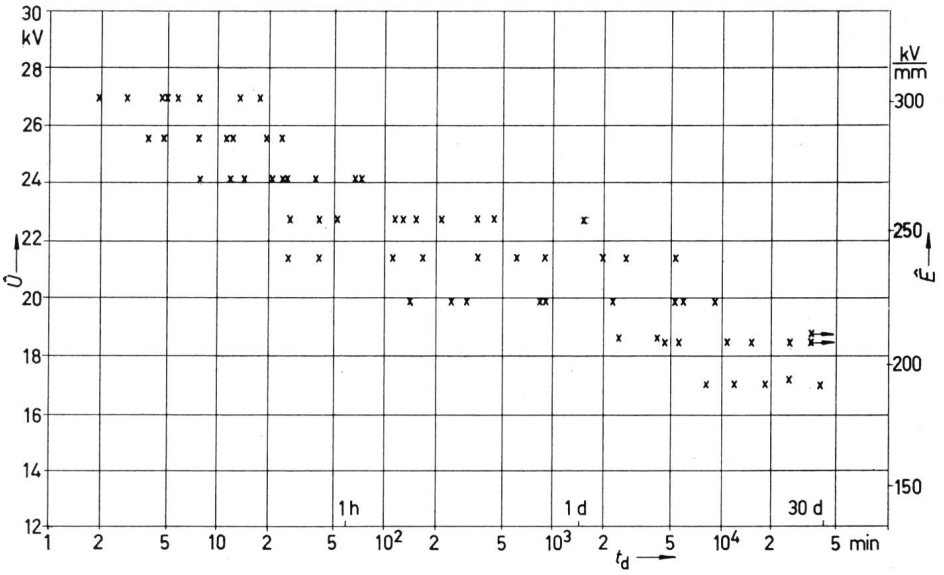

Fig. 7 dargestellten Messungen waren solche Glimmkränze festzustellen.

3. Messergebnisse

In den Fig. 6 und 7 sind die Ergebnisse der Messungen graphisch dargestellt. Über dem Scheitelwert der Spannung bzw. der Feldstärke sind in logarithmischem Maßstab die Zeiten aufgetragen, nach denen es zum Durchschlag kam. Infolge der geringen Anzahl von Messungen wurde auf eine Bildung des Mittelwertes und der Standardabweichung verzichtet. Es sind sämtliche Messpunkte in die Diagramme eingetragen. In Fig. 6 ist dabei deutlich zu sehen, dass eine Füllung der Hohlräume mit Palatinol AH für die PVC-Folie um etwa zwei Zehnerpotenzen längere Standzeiten ergibt.

Fig. 8 zeigt schliesslich für einige ausgewählte Spannungen die Summenhäufigkeit der Messwerte im Wahrscheinlichkeitsnetz [5]. Es ergibt sich für beide Materialien näherungsweise eine Normalverteilung.

4. Der Wärmedurchschlag in Hart-PVC

Da jeder Isolierstoff eine von null verschiedene elektrische Leitfähigkeit besitzt, wird bei einer an ihm anliegenden Spannung ein Strom fliessen, der Verluste zur Folge hat. Wenn diese Verluste nicht an die Umgebung abgeführt werden, kommt es zu einer Temperatursteigerung und beim Erreichen einer kritischen Temperatur zum Wärmedurchbruch. Mit anderen Worten heisst das, dass eine bestimmte Temperatur im Isolierstoff nicht überschritten werden darf. Eine Berechnung der Wärmekippspannung, das ist die Spannung, bei der es zum Wärmedurchschlag kommt, wird also auf eine Berechnung der Temperaturverteilung im Isolierstoff hinauslaufen.

Die exakte, von *Fourier* aufgestellte Wärmeleitungsgleichung gibt das Verhältnis zwischen der erzeugten, der gespeicherten und der abgeführten Wärme an. Sie lautet [6]:

$$Q = c\,\varrho\,\frac{\partial\vartheta}{\partial t} - \lambda \cdot \Delta\vartheta$$

mit Q volumenbezogene Verlustleistung in W/cm³;
c spezifische Wärme in (Ws)/(g · Grad);
λ Wärmeleitfähigkeit in W/(cm · Grad);
ϱ Dichte in g/cm³;
ϑ Temperatur in Grad;

$$\Delta\vartheta = \frac{\partial^2\vartheta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\vartheta}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\vartheta}{\partial z^2}$$

Diese Gleichung gilt unter den Voraussetzungen, dass der betrachtete Stoff homogen und isotrop ist und dass die spezifische Wärme, die Dichte und die Leitfähigkeit konstant sind.

Die allgemeine Lösung dieser Differentialgleichung

$$\vartheta = f(t, x, y, z)$$

gibt die Temperaturverteilung über der Zeit und dem Ort an. Frühere Lösungsvorschläge (z. B. [7]) wurden analytisch durchgeführt und mussten dementsprechend die Verluste als Funktion der Temperatur, z. B. in Form einer Exponentialfunktion, angeben. Damit sind jedoch grosse Fehler verbunden, die sich vermeiden lassen, wenn man eine schrittweise Berechnung der Temperatur im Isolierstoff durchführt und bei jedem Schritt für die an dieser Stelle herrschende Temperatur die Verlustleistung bestimmt. Nach einem von *Taschner* und *Wid-*

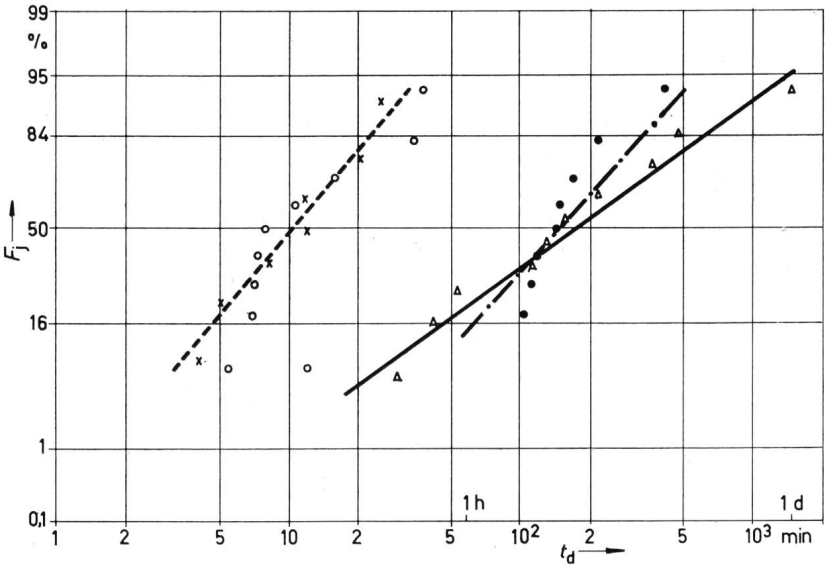

Fig. 8
Darstellung von Zeitstandmessungen im Wahrscheinlichkeitsnetz
Fj: Summenhäufigkeit
Parameter Spannung
Δ $\hat{U}$ = 22,6 kV, Polyäthylen-Folie
● $\hat{U}$ = 22,6 kV, Hart-PVC-Folie
x $\hat{U}$ = 25,4 kV, Polyäthylen-Folie
o $\hat{U}$ = 25,4 kV, Hart-PVC-Folie

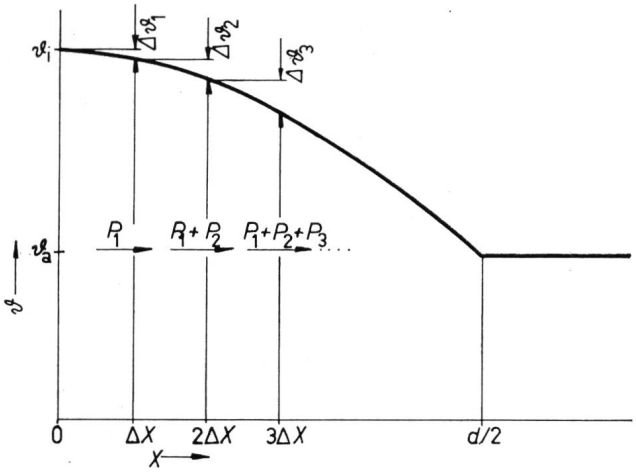

Fig. 9
Temperaturverteilung im Dielektrikum
P_1, P_2, P_3 Verlustleistung eines Abschnittes ΔX; X Abstand von der Mitte der Isolierstoffprobe; ϑ Temperatur; ϑ_a Aussentemperatur; ϑ_i Innentemperatur

mann [8] angegebenen Verfahren wurde ein Rechenprogramm aufgestellt [3], das unter den Voraussetzungen eindimensionaler Betrachtung und zeitlicher Unabhängigkeit die Temperaturverteilung in Hart-PVC berechnet:

$$\Delta\vartheta = -\frac{\Delta x}{\lambda} \cdot Q \cdot \Delta x$$

mit $\Delta\vartheta$ Abnahme der Temperatur im Isolierstoff von innen nach aussen in einem beliebigen Abschnitt Δx.

Die Verlustleistung P in W im Isolierstoff ergibt sich zu

$$P = \frac{U^2}{R} = \varepsilon_0\, \varepsilon_r \cdot \omega \cdot E^2\, F\, d \tan\delta$$

worin $\omega = 2\,\Pi\, f$ die Kreisfrequenz, E die Feldstärke, F die betrachtete Fläche und d die Isolierstoffdicke bedeuten.

Fig. 9 zeigt die Temperaturverteilung im Isolierstoff, wie sie sich aus der Berechnung unter der Voraussetzung ergibt,

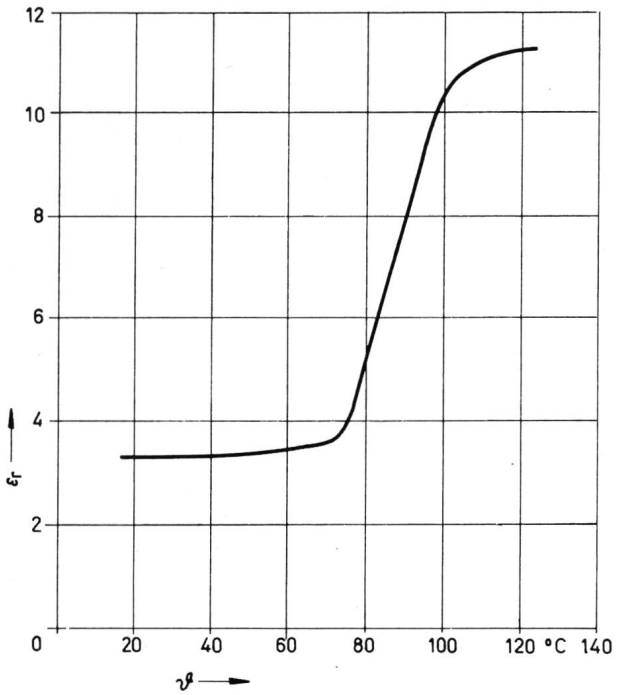

Fig. 10
Relative Dielektrizitätskonstante ε_r in Abhängigkeit von der Temperatur von Hart-PVC

dass symmetrische Verhältnisse herrschen und genau in der Mitte der Isolierstoffprobe das Temperaturmaximum liegt. Man geht von einer gewählten Innentemperatur ϑ_i aus und bestimmt fortschreitend nach aussen den durch die Verluste hervorgerufenen Temperaturabfall. Es wird dabei angenommen, dass die Verlustleistung eines Abschnittes Δx unter Voraussetzung der am inneren Rand herrschenden Temperatur genau in der Mitte erzeugt wird. Diese Verlustleistung bewirkt in der zweiten Hälfte des betrachteten Abschnittes den Temperaturabfall $\Delta\vartheta$. Auf diese Weise erhält man den gesamten Temperaturabfall bis zur Aussentemperatur ϑ_a. Je kleiner Δx gewählt wird, um so genauer ist dieses Verfahren.

Für die Berechnung wurden die folgenden Grössen angenommen:

f = 50 Hz
ε = $\varepsilon(\vartheta)$ (siehe Fig. 10)
$\tan\delta$ = $\tan\delta(\vartheta)$ (siehe Fig. 11)
λ = 0,00163 W/(cm · Grad) [9]

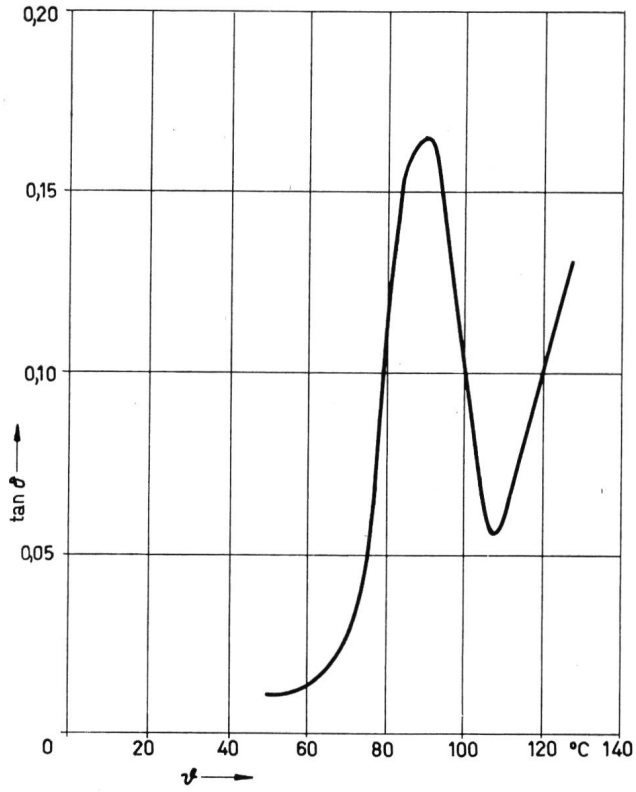

Fig. 11
Verlustfaktor tanδ in Abhängigkeit von der Temperatur von Hart-PVC

Die im Innern des Isolierstoffes (Mitte der Folie) herrschende Feldstärke E_i wurde entsprechend den Messungen (Fig. 6) zu 600 kV/cm angenommen. Der Wärmeübergangswiderstand Isolierstoff–Umgebung wurde null gesetzt, da metallische Elektroden die Wärme sofort abführen können.

Unter diesen Voraussetzungen lassen sich Kurven $\vartheta = f(x)$ für verschiedene Innentemperaturen ϑ_i ermitteln. Da für jeden betrachteten Rechenabschnitt die Feldstärke konstant angenommen wurde (über die gesamte Dicke wurde jedoch eine nichtlineare Spannungsaufteilung berücksichtigt) und damit die Dicke dieses Abschnittes proportional der Spannung ist ($U = E \cdot \Delta x$), so kann man die berechneten Kurven auch in der Form $\vartheta = f(U, \vartheta_i)$ angeben.

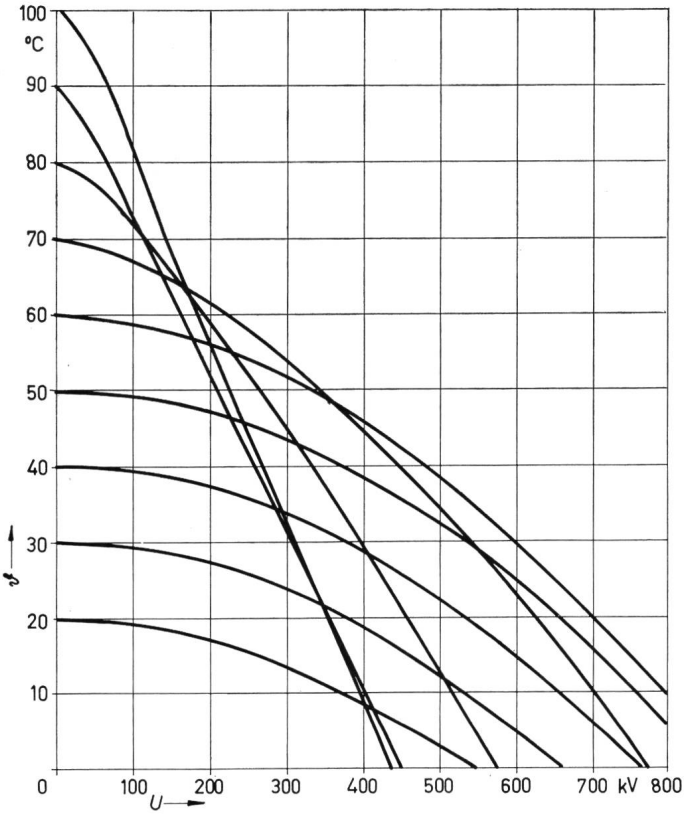

Fig. 12
$\vartheta = f(U)$ **für Hart-PVC**

Fig. 12 zeigt die Ergebnisse dieser Berechnung. Dabei ist die Einhüllende der Kurvenschar die Wärmekippspannung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur. Die erhaltenen Werte liegen weit oberhalb der Messergebnisse. Dreyfus hat in seinen Rechnungen nachgewiesen, dass eine bestimmte Temperaturdifferenz zwischen der heissesten Stelle im Isolierstoff und der Umgebung zum Einsetzen des Wärmedurchschlages notwendig ist. Diese Temperaturdifferenz ist unter der Voraussetzung exponentieller Verluste konstant [7], sie erweist sich im vorliegenden Fall jedoch als temperaturabhängig und beträgt mindestens 8 °C (Fig. 12). Die zu diesen Temperaturdifferenzen gehörenden Isolierstoffdicken betragen unter den gegebenen Bedingungen ca. 0,2...1 cm.

Fig. 13 zeigt die berechneten Temperaturdifferenzen bis zu einer Foliendicke von 300 µm in Abhängigkeit von der Innentemperatur mit den angegebenen Grössen. Für die verwendete Folie beträgt bei $\vartheta_i = 80$ °C dieser Wert etwa 0,03 °C. Die derartige geringe Temperaturdifferenzen erzeugenden Wärmemengen werden mit Sicherheit an die Umgebung abgeführt und haben daher keinen Wärmedurchschlag zur Folge.

5. Erläuterung der Messergebnisse

Wenn in der vorliegenden Prüfanordnung Hohlräume am Rande oder innerhalb der Folie vorhanden sind, so kommt es bei einer oberhalb der Glimmeinsetzspannung liegenden Spannung zu Teilentladungen. Als Folge dieser Entladungen können chemische und auch mechanische Veränderungen an der Folie auftreten, die zu einem Durchschlag führen. Wie neuere Untersuchungen zeigen [10; 11], können von entscheidendem Einfluss auch die bei diesem Vorgang auftretenden Elektronen sein. Diese dringen in den Isolierstoff ein und bauen in ihm eine negative Raumladung auf. Das führt zu einer Erhöhung der Leitfähigkeit und im ungünstigsten Fall zum Durchschlag.

In den in Fig. 3 dargestellten Hohlräumen können Glimmentladungen auftreten, deren Wirkungen auf die Folienoberfläche die Fig. 2 und 5 deutlich zeigen. Dabei ist auch zu sehen, dass der Durchschlag immer an den Glimmkränzen auftritt. Ferner zeigen die Ergebnisse, dass ein Füllen der Hohlräume mit einem flüssigen Isolierstoff zu höheren Glimmeinsetzspannungen führt. Ausserdem wird offensichtlich bei gleicher anliegender Spannung die Intensität der Glimmentladungen geringer und erhöht damit die Alterungsbeständigkeit (s. auch [12; 13]).

Damit ist ein grosser Teil der Messergebnisse erklärt. Liegt jedoch die Spannung unterhalb der Glimmeinsetzspannung der Hohlräume um den Aufsetzpunkt der Kugel, so kann es trotzdem zum Durchschlag kommen, der aber jetzt direkt an der Kugel auftritt. Da der Wärmedurchschlag, wie oben gezeigt wurde, bei der verwendeten Anordnung auszuschliessen ist, kann vermutet werden, dass auch Teilentladungen von Einfluss sind. Diese müssen direkt am Aufsetzpunkt der Kugel auf die Folie auftreten, wenn sie auch bisher messtechnisch noch nicht nachgewiesen wurden. Messungen mit dem Perth-O-Meter haben jedoch gezeigt, dass in der Folie Rillen von grössenordnungsmässig 1 µm Tiefe vorhanden sind, die auf jeden Fall zu mikroskopisch kleine Hohlräumen auch am Aufsetzpunkt der Kugel führen.

Für diese Deutung spricht neben der Linearität der erhaltenen Messkurven (Fig. 6 und 7) auch die Tatsache, dass die Werte für Gleichspannung weit oberhalb der Scheitelwerte für Wechselspannung liegen; denn das Auftreten von Teilentladungen ist bei Gleichspannung infolge eines Polaritätseffektes erheblich erschwert [14].

Wenn man die Kurven $\hat{E} = f(t_d)$ der beiden verwendeten Isolierstoffe miteinander vergleicht, so ergibt sich, dass sie

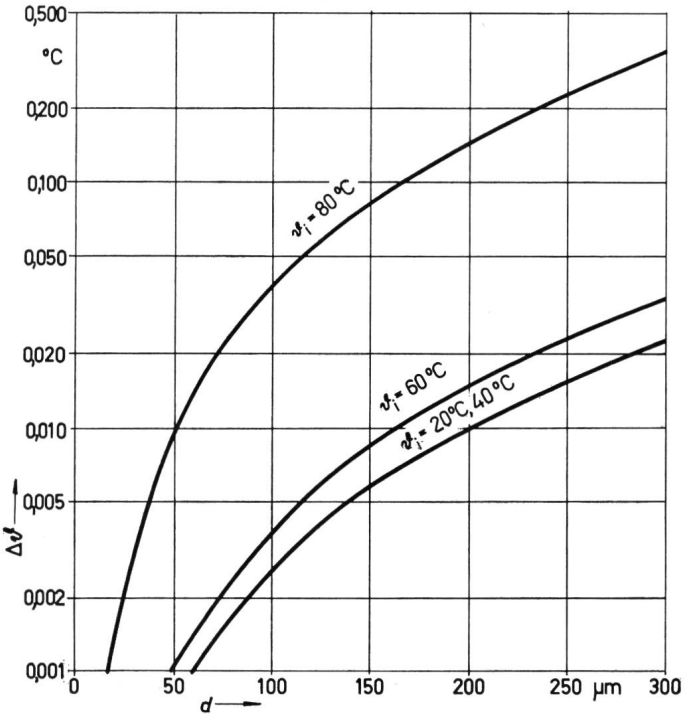

Fig. 13
Temperaturdifferenz $\vartheta_i - \vartheta_a$ in Abhängigkeit von der Foliendicke (Hart-PVC) bei E_i = 600 kV/cm
Parameter Innentemperatur

nahezu parallel verlaufen, wobei sich für Polyäthylen etwas höhere Werte ergeben. Genauere Aussagen über die dabei aufgetretenen Phänomene lassen sich jedoch mit einer derart geringen Anzahl von Messungen noch nicht machen. Weitere Untersuchungen, die sich vor allem mit der Wirkung von Teilentladungen gleicher Art und Grösse auf verschiedene Werkstoffe befassen, werden dazu nötig sein. Die vorliegenden Untersuchungen zeigen jedoch sehr deutlich, dass jede Anordnung zur Durchführung von Messungen der Alterungsbeständigkeit nur so gut ist, wie in ihr Hohlräume vermieden werden können.

6. Zusammenfassung

Es werden Zeitstanduntersuchungen beschrieben, die mit Gleich- und Wechselspannung an Hart-PVC- und an Polyäthylen-Folien durchgeführt wurden. Die Messungen an den Folien (Dicke ca. 100 µm) wurden dabei in einer Elektrodenanordnung Kugel–Platte und mit Epoxidharz als Einbettisolierstoff durchgeführt.

Die erhaltenen Ergebnisse sprechen dafür, dass Teilentladungen in zum Teil mikroskopisch kleinen Hohlräumen den Durchschlag herbeiführen. Ein Wärmedurchschlag kann bei der vorliegenden Versuchsanordnung ausgeschlossen werden.

Der Autor dankt Prof. Dr.-Ing. *H. Lau* für seine Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

Literatur

[1] *W.-D. Schuppe:* Zum heutigen Stand der Starkstromkabeltechnik. Draht-Welt 54(1969)3, S. 125...129.
[2] *F. Feichtmayr* und *F. Würstlin:* Polyäthylen als Hochspannungsisolierstoff für Energiekabel. Bull. SEV 61(1970)2, S. 64...69.
[3] *W.-D. Schuppe:* Über den Durchschlag in Kunststoff-Folien, dargestellt am Beispiel Hart-PVC. Dissertation der Universität Karlsruhe, 1970.
[4] *H. Prinz* und *H. Singer:* Der Schwaigersche Ausnutzungsfaktor grundlegender translatorischer und rotatorischer Elektrodensysteme. Bull. SEV 58(1967)4, S. 161...167.
[5] *H.-J. Henning* und *R. Wartmann:* Statistische Auswertung im Wahrscheinlichkeitsnetz: Kleiner Stichprobenufmfang und Zufallsstreubereich. Zeitschrift für die gesamte Textilindustrie 60(1958)1, S. 19...24.
[6] *H. Gröber, S. Erk* und *U. Grigull:* Die Grundgesetze der Wärmeübertragung. 3. Auflage. Berlin/Göttingen/Heidelberg, Springer Verlag, 1963.
[7] *L. Dreyfus:* Mathematische Theorien für den Durchschlag fester Isoliermaterialien. Bull. SEV 15(1924)7, S. 321...344 + Nr. 12, S. 577...597.
[8] *W. Taschner* und *W. Widmann:* Beitrag zur Berechnung der Wärmekippspannung von Isolieranordnungen mit festem Dielektrikum. ETZ-A 87(1966)20, S. 713...718.
[9] *T. Gast, K. H. Hellwege* und *E. Kohlhepp:* Wärmeleitfähigkeit von Polyvinylchlorid mit und ohne Weichmacher im Temperaturbereich von 70 bis 360 °K. Kolloid-Zeitschrift 152(1957)1, S. 24...31.
[10] *J. Artbauer* und *J. Griač:* Der Durchschlag von Kunststoffen unter Einwirkung von Glimmentladungen. Elektrie 17(1963)4, S. 120...124.
[11] *W. Boeck:* Entstehung und Bedeutung von Raumladungen in Kunststoff-Folien durch Koronaentladungen. ETZ-A 88(1967)26, S. 647...652.
[12] *H. Meyer:* Zur Zeitabhängigkeit des elektrischen Durchschlags technischer Isolierungen. ETZ-A 89(1968)1, S. 5...11.
[13] Signification de la détection des décharges. Electra –(1969)11, p. 53...56.
[14] *W. Claussnitzer* und *G. Dronsek:* Die Alterung von Isolierfolie durch Teilentladungen bei verschiedenartigen Spannungen. PTB-Mitteilungen 79(1969)4, S. 252...256.

Adresse des Autors:
Dr.-Ing. *W.-D. Schuppe.* Hochspannungsinstitut der Universität Fridericiana, Kaiserstrasse 12, D-75 Karlsruhe.

Comité européen de coordination des normes électrotechniques (CENEL)

Tagung des Comité directeur

Das Comité directeur des CENEL versammelte sich am 23. Juni 1971 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Direktor Karl Abegg, in Helsinki. Mit Ausnahme des österreichischen und des portugiesischen waren alle Nationalkomitees der CEI aus den Ländern der EWG und der EFTA vertreten. Ferner waren als besondere Gäste H. Mayr, Präsident des CECC, R. N. Oatley, Sekretär des CECC, und H. E. Drew, Präsident des ECQAC, anwesend. Das CES hatte H. Marti, Sekretär, delegiert.

Nach der Begrüssung durch E. Yrjölä, Präsident des finnischen Nationalkomitees, wurde das Protokoll der Sitzung vom 17. April 1970 in Lissabon mit einigen Präzisierungen genehmigt.

Der Sekretär des Trade Barriers Secretariat (TBS), L. Grén, referierte über die Ergebnisse der Fragebogenaktion seit der letzten Sitzung, soweit sie vollständig waren, und konnte für die hervorragende Führung seines Sekretariates während der drei ersten Jahre des Verfahrens den wärmsten Dank des Komitees entgegennehmen. Bei der Einzelberatung ergaben sich einige wenige Punkte, bei denen nationale Abweichungen von den internationalen Empfehlungen als Ursache von Handelshindernissen beurteilt wurden. Die entsprechenden Schritte zu deren Beseitigung sind aber bereits in der CEI im Gang.

Wegen des Rücktrittes von L. Grén als Sekretär des TBS hatten der Präsident des CENEL und L. Grén schriftlich vorgeschlagen, dem künftigen TBS-Sekretär, als welcher sich der Sekretär des CENEL, Dr. H. Fleischer, zur Verfügung stellt, einen Technical Barriers Panel als beratende Instanz zur Seite zu stellen. Diesem Panel fiele insbesondere die Aufgabe zu, in umstrittenen Fällen zu entscheiden, welche nationalen Abweichungen von internationalen Empfehlungen als technische Handelshindernisse zu gelten haben. L. Grén hatte in einem ausgezeichnet redigierten Dokument seine Erkenntnisse und Erfahrungen mit dem Fragebogen-System dargelegt und mögliche Verfahren für die Zukunft skizziert; durch mündliche Erläuterungen an der Sitzung ergänzte er dieses Dokument. Die französische und die deutsche Delegation erachteten den Trade Barriers Panel in der Form eines permanten Gremiums als unnötig. Auf Vorschlag des Präsidenten wurde hierauf beschlossen, ein ad-hoc-Komitee zu schaffen, das vom TBS-Sekretariat nur bei Bedarf konsultiert wird; ferner steht dieses Komitee dem Präsidenten von Fall zu Fall als Arbeitsgruppe zur Vorbereitung bestimmter Geschäfte zur Verfügung. Dessen Zusammensetzung wurde Präsident und Sekretär des CENEL überlassen. Bis 30. September 1971 sollen die Nationalkomitees dem Sekretariat ihre Vorschläge über die künftige Arbeit des CENEL einreichen, wobei als Grundlage das Exposé von L. Grén, Dok. CENEL/S(Secretariat)46 vom März 1971, dient.

Über die Beziehungen zu der Commission Economique pour l'Europe der UNO (CEE écon.), die als Institution der Regierungen sich seit Anfang 1970 sehr an der Harmonisierung der technischen Normen interessiert zeigt, referierten kurz der Präsident und L. Grén. An zwei seither von der CEE écon. einberufenen Sitzungen zeigte sich bald, dass in bezug auf die Harmonisierung elektrotechnischer Normen seitens der CEE écon. offene Türen eingerannt wurden, wird doch auf diesem Gebiet durch die Tätigkeit der CEI die Harmonisierung seit bald 70 Jahren mit Erfolg betrieben. Durch verschiedene Voten kam denn auch zum Ausdruck, dass bei künftigen Konferenzen im Rahmen der CEE écon. die Hauptaufgabe der Vertreter des CENEL (Präsident und Sekretär) darin besteht, die CEE écon. von der Aufstellung eigener Normen abzuhalten und immer wieder auf die einzig dazu

kompetenten Organisationen, die CEI und die CEE él., hinzuweisen. Man erfuhr, dass diese Auffassung von den Stellen der CEE écon. durchaus geteilt wird; sie wären sehr froh, wenn auf den nicht elektrotechnischen Gebieten ein ebenso hoher Leistungsausweis vorgewiesen werden könnte.

Die dem CENEL entsprechende Organisation im Rahmen der ISO, das Comité européen de coordination des normes (CEN), das nach der Bildung des CENEL entstand, hat vor einiger Zeit beschlossen, eigene («europäische») Normen aufzustellen und dem CENEL davon Kenntnis gegeben. Abgesehen davon, dass der Begriff «europäische Norm» nicht klar definiert erscheint und zu Verwirrung Anlass geben könnte, erschien das Vorgehen des CEN der grossen Mehrheit der Mitglieder des Comité directeur des CENEL für dessen Gebiet unnötig und nicht anwendbar. Nach längerer Aussprache wurde deshalb der Grundsatzbeschluss des Comité directeur bestätigt, wonach das CENEL ausschliesslich die Harmonisierung der elektrotechnischen Normen betreibt, selbst aber keine aufstellt.

Der Präsident des CENEL Electronic Components Committee (CECC), H. Mayr, berichtete hierauf über die Fortschritte in der Vorbereitung des Qualitätszertifizierungs-Systems für elektronische Bauteile. Das System erhielt die Kurzbezeichnung ELCO (Electronic Components System). Das Ziel des CECC bestand ursprünglich aus drei Schritten: 1. Aufstellung der harmonisierten Prüfvorschriften; 2. Schaffung des Sekretariates des CECC; 3. Hinterlegung einer «Mark of conformity» durch eine dazu geeignete Rechtspersönlichkeit, als welche sich schliesslich das CECC selbst anbot. Leider braucht das Aufstellen der Prüfvorschriften mehr Zeit, als vorauszusehen war, weshalb das ELCO-System noch nicht in Betrieb gesetzt werden konnte. Elf Arbeitsgruppen beschäftigen sich zur Zeit intensiv mit der Aufstellung von Prüfvorschriften. Das Sekretariat (Chef: R. N. Oatley) arbeitet seit 1. Januar 1971; der Geschäftssitz befindet sich beim VDE in Frankfurt. Die Modalitäten für die Hinterlegung der Mark of conformity befinden sich im Studium.

Die französische und die niederländische Delegation erhoben energisch Einspruch gegen die Art und Weise, wie der Betrieb des ELCO-Systems vorbereitet wird. Beide Delegationen sind der Auffassung, dass ein zu grosser Aufwand beabsichtigt ist und dass das System Gefahr läuft, der Kontrolle des Comité directeur des CENEL zu entgleiten. Es genüge vollauf, wenn in jedem Mitgliedland des CECC die Kontroll-Inspektorate eingesetzt und anerkannt würden; sie könnten vorläufig nach den bestehenden Hersteller-Prüfvorschriften arbeiten. Die Mark of conformity brauche man gar nicht. Wichtig sei das Vorliegen des Budgets des CECC.

H. Mayr erwiderte, die Inspektorate seien bezeichnet und das Budget sei allen Nationalkomitees des CENEL anfangs des Jahres 1971 zugestellt worden (eine modifizierte Aufstellung lag ausserdem am 23. Juni auf dem Tisch der Delegierten). Die schwedische und die italienische Delegation, unterstützt von derjenigen Grossbritanniens, stellten fest, das CECC habe nichts anderes getan, als den ihm 1970 in Lissabon vom Comité directeur erteilten Auftrag ausgeführt. Man habe es damals ausdrücklich angewiesen, das vom Tripartite Committee aufgestellte Prüfverfahren als Grundlage für das Prüfverfahren des CECC zu verwenden. Es sei deshalb nicht richtig, wenn man das CECC auf halbem Weg daran hindern wolle, mit seiner Arbeit fortzufahren.

Da die opponierenden Delegationen ihren Einspruch nicht aufgeben wollten, musste der Präsident am Schluss einer lebhaften Diskussion über zwei Anträge des CECC abstimmen lassen. Der erste Antrag sah die Zustimmung des Comité directeur zu der Fortsetzung der Arbeit des CECC in der bisherigen Weise vor; der zweite betraf die Zustimmung zu der Schaffung des legalen Status des CECC gemäss deutscher Gesetzgebung. Sowohl die Abstimmung unter den Mitgliedern des CECC allein (das CES ist nicht Mitglied) als auch unter sämtlichen Mitgliedern des CENEL ergab für beide Anträge alle Stimmen gegen diejenigen der französischen und der niederländischen Delegation (der dänische Delegierte hatte die Sitzung vorzeitig verlassen müssen). Damit war der Weg frei für die Fortführung der Arbeit des CECC; das Budget für 1972 wird von dessen Sekretariat im Dezember 1971 vorgelegt werden können.

Hierauf nahm das Comité directeur Kenntnis vom Beschluss des Conseil der CEI an seiner Sitzung vom Juni 1971 in Brüssel, Vorbereitungen für ein weltweites ELCO-System zu ergreifen, mit der Ingangsetzung jedoch abzuwarten, bis das CENEL einige Erfahrungen gesammelt hat.

Der Sekretär des CENEL, Dr.-Ing. H. Fleischer, wurde für die Jahre 1971 und 1972 wiedergewählt; für diese Zeit wurden ihm, wie schon erwähnt, die Aufgaben des bisher von L. Grén geführten TBS-Sekretariates übertragen.

Die Vorschläge der CENEL-Expertengruppe 18 über die Harmonisierung der Empfehlungen «Elektrische Anlagen an Bord von Schiffen der Binnenschiffahrt» und «Elektrische Anlagen an Bord von Schiffen der Binnenschiffahrt — Zusätzliche Bestimmungen für Tanker» wurden diskussionslos genehmigt.

Die nächste Sitzung des Comité directeur wird je nach dem Fortgang der Arbeit entweder am 10. Dezember 1971 oder am 28. April 1972 stattfinden. Vorgesehen dafür ist Paris.

Zum Schluss kündigte Präsident Abegg an, dass er wegen starker Belastung mit anderen Pflichten genötigt sei, vom Amt des Präsidenten des Schweizerischen Nationalkomitees auf Ende 1971 zurückzutreten, weshalb er auch das Präsidium des Comité directeur des CENEL nur noch bis zur nächsten Sitzung ausüben könne. Das zu Beginn der Verhandlungen gebildete ad-hoc-Komitee werde sich mit der Vorbereitung seiner Nachfolge befassen und entsprechende Vorschläge unterbreiten.

Der Chef der britischen Delegation, H. A. R. Binney, sprach dem Präsidenten den verbindlichen Dank für die ausgezeichnete Leitung der lebhaften Verhandlungen aus. *Mt.*

Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

Sitzungen des SC 59B, Appareils de cuisson, vom 21. und 22. Juni 1971 in Baden-Baden

Anlässlich der Sitzungen des SC 59B in Baden-Baden vom 21. und 22. Juni 1971 wurden die Gebrauchswert-Messmethoden von Toastern und Plattenwärmern behandelt. Die 18 Delegierten aus 10 Ländern konnten sich über die Freigabe des Toaster-Dokumentes unter der 6-Monate-Regel einigen. Als interessanter Punkt ist festzuhalten, dass es gelungen ist, für alle Länder ein einheitliches CEI-Brotrezept mit genau definiertem Vorbereitungs- und Backprozess festzulegen. Die notwendige Voraussetzung für vergleichbare Toastbräunungs-Messungen ist somit geschaffen. Es ist damit zu rechnen, dass die Empfehlung der CEI für Toaster Ende 1972 definitiv veröffentlicht werden kann.

Die Behandlung der vielen Länderstellungnahmen über die Plattenwärmer-Gebrauchswertmessungen zeigte, dass es nötig ist, einen zweiten Sekretariats-Entwurf auszuarbeiten. Ob eine weitere Sitzung stattfinden wird, zeigt sich erst bei der Behandlung der neuen Länderstellungnahmen durch das Sekretariat.

Das SC 59B hat beschlossen, Arbeiten für Gebrauchswertprüfungen für weitere Geräte-Gruppen aufzunehmen und bildete dafür folgende Arbeitsgruppen:

Mikrowellenöfen (Sekretariat USA), Grillgeräte (Sekretariat DL), Kocher und Kaffeemaschinen (Sekretariat UK), Friteusen (Sekretariat B). *U. Hammer*

Fortsetzung auf Seite 799

Suite à la page 799