

Bestimmungen für Isolierfolien der Elektrotechnik**VDE**
0345/8.69

VDE 0345 a/8.69 ist eingearbeitet.

Dies sind VDE-Bestimmungen im Sinne von VDE 0022/1.64.

Diese Bestimmungen sind eine Gemeinschaftsarbeit des Deutschen Normenausschusses (DNA) und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) im Rahmen des gemeinsamen VDE- und DNA-Ausschusses "Elektroisolierfolien" und stimmen inhaltlich mit DIN 40634 überein.

Inhalt**I. Gültigkeit**

- § 1 Geltungsbeginn
- § 2 Geltungsbereich

II. Begriffe

- § 3 Begriffserklärungen

III. Anforderungen

- § 4 Einteilung und allgemeine Beschaffenheit
- § 5 Lieferart und Aufschriften
- § 6 Eigenschaften
- § 7 Maße und zulässige Abweichungen

IV. Prüfung**A. Allgemeines**

- § 8 Anwendung und Auswertung
- § 9 Proben und Probennahme
- § 10 Vorbehandlung der Proben
- § 11 Prüfklima
- § 12 Dicke
- § 13 Dichte

B. Mechanische Eigenschaften

- § 14 Zugfestigkeit und Reißdehnung (Zugversuch)
- § 15 Kanteneinreißkraft
- § 16 Weiterreißwiderstand
- § 17 Hin- und Herbiegezahl

C. Elektrische Eigenschaften

- § 18 Durchschlagfestigkeit
- § 19 Relative Dielektrizitätskonstante und dielektrischer Verlustfaktor
- § 20 Spezifischer Durchgangswiderstand
- § 21 Elektrolytische Korrosionswirkung
- § 22 Verhalten unter Einwirkung von Glimmentladungen
- § 23 Gleichspannungsbeständigkeit
- § 24 Elektrische Fehlstellen (z. B. Poren und leitende Einschlüsse) an Folien bis 0,025 mm Dicke

D. Thermische Eigenschaften

- § 25 Formbeständigkeit unter Zug bei kurzzeitiger thermischer Beanspruchung
- § 26 Formbeständigkeit unter Druck bei thermischer Beanspruchung
- § 27 Schrumpfung
- § 28 Gewichtsverlust bei erhöhter Temperatur
- § 29 Verhalten bei Langzeitbeanspruchungen
- § 30 Flüchtige aggressive Bestandteile und Zersetzungsprodukte in der Wärme
- § 31 Wärmeleitfähigkeit
- § 32 Sprödigkeit in der Kälte
- § 33 Entflammbarkeit

Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V.

Die vorliegende Fassung gilt, bis eine Änderung oder Neufassung
gemäß einer Bekanntmachung in der ETZ in Kraft tritt.

VDE-Verlag GmbH, 1 Berlin 12 (Charlottenburg)

E. Chemische Eigenschaften

§ 34 Leitfähigkeit des wäßrigen Auszuges

§ 35 Verhalten gegen aggressive Dämpfe

§ 36 Verhalten gegen Tränklacke und Gießharze in flüssigem Zustand

F. Sonstige Eigenschaften

§ 37 Wasserdampfdurchlässigkeit

§ 38 Wasseraufnahme nach Lagerung in kaltem Wasser

Anhang

Erläuterungen

I. Gültigkeit**§ 1**

Geltungsbeginn¹⁾

a) Diese Bestimmungen galten ab 1. Januar 1965.

Mit der Änderung a gelten sie ab 1. August 1969.

b) Die bisherigen Leitsätze 0345/III.44 werden am gleichen Tage ungültig.

§ 2

Geltungsbereich

Diese Bestimmungen gelten für Isolierfolien der Elektrotechnik nach § 3 bis zu 1 mm Dicke in Lieferform von Bahnen, Bändern, Bogen und Zuschnitten.

II. Begriffe**§ 3**

Begriffserklärungen

Isolierfolien (im folgenden kurz „Folien“ genannt) sind Kunststoff-Folien, die für elektrische Isolierungen verwendet werden. Sie werden auch Elektroisolierfolien genannt.

Unter diesen Begriff fallen auch Verbundfolien, die unter Verwendung verschiedener Kunststoff-Folien hergestellt werden.

III. Anforderungen**§ 4**

Einteilung und allgemeine Beschaffenheit

a) Die Elektroisolierfolien sind in der Tafel 1 entsprechend der für die Herstellung der Folien verwendeten Kunststoffbasis (Spalte 2) und ihrer Einstellung (Spalte 3) eingeteilt.

Tafel 1 befindet sich am Ende dieser Bestimmungen.

¹⁾ Genehmigt durch den Vorstand des VDE im November 1964, bekanntgegeben in ETZ-A 1963 S. 575 und ETZ-B 1964 S. 753.

Entwicklungsgang: Genehmigt:
1. Fassung 6.43

Gültig ab:
1.7.43

Bekanntmachung in ETZ:
1942, S. 597; 1942, S. 599
1943, S. 340

Änderung 1 betr. § § 4, 15, 17 und neu 18 bis 32	1.5.44	1943, S. 665; 1944, S. 108
2. Fassung	1.1.65	A 1963, S. 575 B 1964, S. 753
Änderung a betr. §§ 1, 4, 5, 6, 8, 26, 30, ...6.69	1.8.69	B 1967, S. 758 1969, S. 778

- b) Die Folien sollen frei von Löchern, Falten, Runzeln und Wellen sein. Sie sollen keine Metallteile oder sonstige Verunreinigungen enthalten. Folien in Lieferform von Bahnen und Bändern (Rollen) sollen über die gesamte Breite gleichmäßig fest, mit möglichst wenig Klebstellen, aufgewickelt sein und sich bei der Verarbeitung glatt, und ohne hängen zu bleiben, abrollen lassen.

§ 5

Lieferart und Aufschriften

- a) Elektroisolierfolien nach diesen Bestimmungen in der Lieferform von Bahnen und Bändern werden im allgemeinen in Rollen geliefert. Die Stirnseiten der Rollen müssen plan sein.
- b) Die Rollen und/oder die Verpackung der Isolierfolien, die für die Anwendung in elektrischen Betriebsmitteln bestimmt sind, sollen folgende Angaben als Aufschriften tragen:
1. Hersteller, gegebenenfalls auch Firmenzeichen,
 2. Fertigungsnummer,
 3. Handelsbezeichnung,
 4. Kurzzeichen nach Tafel 1.
- c) Die Aufschriften sollen unverlierbar so angebracht sein, daß sie so lange lesbar sind, bis die Folie verarbeitet ist.

Bei Beschriftung durch einen Stempelaufdruck ist eine elektrisch und chemisch unbedenkliche Farbe zu verwenden. Größe der Schriftzeichen nach DIN 1451.

§ 6

Eigenschaften

Für die Eigenschaften der Isolierfolien nach Tafel 1 sind Richtwerte angegeben, die auf Grund von Vergleichsmessungen festgelegt wurden. Sie gelten für Folien von 0,04 mm Dicke. Sofern 0,04 mm dicke Folien nicht vorlagen, wurden die Werte an Folien nächstliegender Dicke ermittelt und, soweit erforderlich und möglich, auf 0,04 mm Dicke umgerechnet.

(Hierzu gehört Tafel 1 „Eigenschaften der Elektroisolierfolien von 0,04 mm Dicke“)

§ 7

Maße und zulässige Abweichungen

Die Maße müssen DIN (in Vorbereitung) entsprechen.

Da DIN noch nicht vorliegt, gilt vorerst: Die Maße der Isolierfolien müssen mindestens den Erfordernissen bei der Anwendung der Folien in den elektrischen Betriebsmitteln entsprechen.

IV. Prüfung

A. Allgemeines

§ 8

Anwendung und Auswertung

- a) Die in der Tafel 1 angegebenen Eigenschaftswerte sind nach den in den Abschnitten B bis F angegebenen Verfahren zu ermitteln.
- b) Lassen die Abmessungen der verschiedenen Lieferformen der Folien einzelne Prüfungen nicht einwandfrei zu, so sind nur die einwandfrei möglichen Prüfungen durchzuführen.
- c) Bei der Prüfung ist zu beachten, daß einige Eigenschaften der Folien längs und quer zur Fertigungsrichtung sehr verschieden sein können.
- d) Entspricht das Ergebnis einer Prüfung nicht dem erwarteten Eigenschaftswert, so ist diese Prüfung an der doppelten Anzahl Proben zu wiederholen. In diesem Falle ist das Ergebnis der Wiederholungsprüfung maßgebend.
- e) Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Bestimmungen anzugeben:
 - Art, Lieferform und Kurzzeichen der Folie,
 - von diesen Bestimmungen abweichende, besondere Bedingungen,
 - Prüfwerte nach Maßgabe der einschlägigen Paragraphen,
 - Datum der Prüfungen.

§ 9

Proben und Probennahme

- a) Die Anzahl der Probestücke richtet sich nach den einzelnen Prüfverfahren. Bei Rollen sind mindestens die ersten beiden Lagen zu entfernen, bevor Probestücke entnommen werden.
- b) Für jede Prüfung sind die Proben möglichst gleichmäßig über die Breite des Probestückes verteilt zu entnehmen, damit die Eigenschaften sowohl der Rand- als auch der Innenzonen des Erzeugnisses ermittelt werden.
- c) Sofern bei den einzelnen Prüfverfahren angegeben, sind die Proben sowohl in Längs- als auch in Querrichtung des zu prüfenden Erzeugnisses zu entnehmen. Die Längs- und Querrichtung ist auf den Proben in geeigneter Weise zu kennzeichnen. Als Längsrichtung gilt die Fertigungsrichtung beim Herstellen der Folie, als Querrichtung die Richtung senkrecht dazu. Ist bei Bögen und Zuschnitten die Fertigungsrichtung nicht zu erkennen, so ist sie bei den Probestücken nötigenfalls vom Hersteller anzugeben.

- d) Bei Prüfung von Eigenschaften, auf welche die Beschaffenheit der Schnittkanten der Probe von Einfluß ist, müssen die Schnittflächen frei von Kerben und Rissen sein. Zum Schneiden kann jedes, diesen Forderungen entsprechende Folienschneidgerät verwendet werden, wie z. B. in DIN 53374 angegeben.

§ 10

Vorbehandlung der Proben

- a) Die Proben müssen vorbehandelt werden, soweit die Prüfergebnisse vom jeweiligen, nicht definierten Zustand der Proben abhängen. Die Vorbehandlung der Proben richtet sich nach den Angaben bei den jeweiligen Prüfverfahren.
- b) Darüber hinaus sind weitergehende Festlegungen zu treffen, wenn die in Aussicht genommene Anwendung der Folien dies erfordert. Im folgenden können nicht alle denkbaren Vorbehandlungen angegeben, sondern nur die wesentlichen Richtlinien aufgezeigt werden.
- c) Die Vorbehandlungen können je nach dem Zweck der Prüfungen wie folgt durchgeführt werden:
1. Normale Vorbehandlung, um einen definierten, normalen Ausgangszustand der Probe zu erhalten [siehe auch unter e)].
 2. Besondere Vorbehandlungen, um Einflüsse von Beanspruchungen zu erfassen, die bei der Anwendung der Folie auftreten können, wie z. B. mechanische Beanspruchungen und Einwirkungen von Wärme, Feuchtigkeit und Chemikalien [siehe auch unter f)]. Weiterhin können noch andere Vorbeanspruchungen von Interesse sein, z. B. eine Beanspruchung durch Glimmentladungen vor Bestimmung des dielektrischen Verlustfaktors.
- d) Dauer der Vorbehandlung

Als Dauer der Vorbehandlung soll im allgemeinen gewählt werden:

2 Stunden

4 Stunden

16 Stunden

1 Tag

2 Tage

4 Tage

7 Tage

oder ganzzahlige Vielfache von 7 Tagen.

e) Vorbehandlungen zum Erzielen eines definierten normalen Ausgangszustandes

1. Lagerung im Normalklima 23/50 nach DIN 50014 2 Tage lang, falls bei den einzelnen Prüfverfahren nichts anderes angegeben ist. Erzeugung der relativen Luftfeuchte siehe g).
2. Lagerung 2 Tage lang bei Raumtemperatur im Exsikkator über einem Gefäß mit Calciumchlorid.
3. Lagerung 16 Stunden lang im Wärmeschrank mit natürlicher Durchlüftung nach DIN 50011 bei $50\text{ °C} \pm 2\text{ grd}$ und anschließend Abkühlen auf Raumtemperatur im Exsikkator mit Calciumchlorid.

f) Vorbehandlungen zur Bestimmung des Einflusses besonderer Beanspruchungen

1. Lagerung in Luft von 50 %, 65 %, 80 % oder 93 % relativer Feuchte bei Raumtemperatur.
Erzeugen der relativen Luftfeuchte siehe g).

2. Lagerung in destilliertem Wasser

Bei Lagerung in destilliertem Wasser müssen die Proben vollständig vom Wasser umgeben sein und dürfen sich weder gegenseitig noch die Gefäßwände flächig berühren. Nach dem Herausnehmen der Proben aus dem Wasser ist äußerlich anhaftendes Wasser mit nicht faserndem Filtrierpapier zu entfernen.

3. Lagerung bei erhöhter Temperatur

Falls in den einschlägigen VDE-Bestimmungen und Normen für die Folie keine besonderen Bedingungen festgelegt sind, soll eine Wärmebehandlung nach VDE 0304 Teil 2 oder bei Temperaturen nach DIN 50013 durchgeführt werden.

4. Mechanische Beanspruchungen

Je nach der Anwendung der Folie können die Proben durch Ziehen, Drücken, Falzen, Biegen, Verdrehen usw. vorbehandelt werden. Vor dieser Vorbehandlung muß der Zustand aller Proben gleich sein.

5. Einwirken von Flüssigkeiten

Als Prüfflüssigkeit soll nach Möglichkeit die bei Gebrauch des Erzeugnisses zur Anwendung kommende Flüssigkeit verwendet werden. Für Vergleichsprüfungen kommen nur Prüfflüssigkeiten in Frage, die hinsichtlich Dichte, Konzentration, Viskosität, Reinheitsgrad, Brechzahl und Siedepunkt übereinstimmen oder die für alle Versuche des Vergleichs demselben Gebinde entnommen werden.

Bei der Lagerung in der Prüfflüssigkeit müssen die Proben vollständig von der Flüssigkeit umgeben sein und dürfen sich weder gegenseitig noch die Gefäßwände flächig berühren.

Nach dem Herausnehmen der Proben aus der Prüfflüssigkeit ist äußerlich anhaftende Flüssigkeit mit nicht faserndem Filtrierpapier zu entfernen.

g) Erzeugen der relativen Luftfeuchte

Die in Abschnitt e) 1. und f) 1. angegebenen Werte der relativen Luftfeuchte können in einem Hygrostaten mit flachem Gefäß erzeugt werden, wenn man dieses z. B. mit den in Tafel 2 angegebenen gesättigten Salzlösungen, die Salze als Bodenkörper in reichlichem Überfluß gegenüber der Lösung enthalten, füllt.

Tafel 2
Salze zum Erzeugen der relativen Luftfeuchte

Relative Luftfeuchte	Salz
50 ‰	Calciumnitrat rein
65 ‰	Natriumnitrit rein
80 ‰	Kaliumbromid rein
93 ‰	Kaliumnitrat rein

§ 11

Prüfklima

Die Proben werden, sofern bei den einzelnen Prüfverfahren nichts anderes angegeben ist, nach der Vorbehandlung innerhalb von 5 min bei Raumtemperatur, in Streitfällen im Normalklima 23/50 nach DIN 50014 geprüft.

§ 12

Dicke

- Die Dicke ist nach DIN 53370 mit einem Dickenmeßgerät zu messen, das eine kreisförmige Meßfläche von 0,2 bis 0,5 cm² (etwa 5 bis 8 mm Durchmesser) hat. Lassen die Maße der Proben dies nicht zu, können auch kleinere Meßflächen verwendet werden.
- Wenn eine kleinere Meßfehlergrenze als nach DIN 53370 notwendig wird, muß das Dickenmeßverfahren den Anforderungen entsprechend gewählt werden.

§ 13

Dichte

Die Dichte ist nach DIN 53479 an drei Proben nach Vorbehandlung nach § 9 e) 1. zu bestimmen und als Mittelwert in g/cm³ anzugeben.

B. Mechanische Eigenschaften

§ 14

Zugfestigkeit und Reißdehnung (Zugversuch)

Der Zugversuch ist nach DIN 53371 durchzuführen, jedoch mit Vorschubgeschwindigkeit und Einspannlängen nach Tafel 3.

Tafel 3

Einspannlängen und Vorschubgeschwindigkeiten beim Zugversuch

Reißdehnung ¹⁾ %	unter 20	20 bis 300	über 300
Einspannlänge mm	100	100	50
Vorschubgeschwindigkeit der ziehenden Einspannklemme mm/min	50	200	200
¹⁾ In einem Vorversuch zu ermitteln, bei Prüfung des Einflusses einer besonderen Beanspruchung nach § 9 f) an der nicht beanspruchten Probe zu bestimmen.			

Zu ermitteln sind die Zugfestigkeit und Reißdehnung. Für eingehendere Beurteilungen wird zweckmäßig auch das Kraft-Längenänderungs-Diagramm bis zum Bruch der Probe aufgenommen.

Die mit verschiedenen Vorschubgeschwindigkeiten ermittelten Eigenschaftswerte sind nicht miteinander vergleichbar.

§ 15

Kanteneinreißkraft

a) Zweck der Prüfung

Die Bestimmung der Kanteneinreißkraft dient der Nachahmung der Kantenbeanspruchung von Folienbändern, z. B. beim Bewickeln von Spulenkrümmungen und Leiterstäben.

b) Durchführung

Der Zugversuch ist an 5 Proben von 15 mm Breite und 300 mm Länge [auf einwandfreie Schnittflächen achten, siehe auch § 8 d)!] nach Vorbehandlung nach § 9e) 1. mit einer Einspannvorrichtung nach Bild 1 in einer Zugprüfmaschine, z. B. nach DIN 51221 Bl. 3 (z. Z. Entwurf) der Klasse 1 nach DIN 51220, durchzuführen. Die Probe wird durch den Schrägschlitz der Einspannvorrichtung gezogen, die in der oberen Einspannklemme der Zugprüfmaschine eingespannt ist. Die beiden Enden der Probe werden unter Verwendung weicher Zwischenlagen (aus Gummi oder ähnlichem Werkstoff) in die untere Einspannklemme der Zugprüfmaschine eingespannt.

Hierbei ist darauf zu achten, daß die Probe symmetrisch im Schrägschlitz liegt. Um ein Verrutschen der Probe im Schräg-

schlitz zu vermeiden, wird die Probe durch ein Gummipolster mit einer Stellschraube leicht angedrückt. Die Probe wird bei einer Vorschubgeschwindigkeit entsprechend Tafel 2 bis zum Einreißen gedehnt. Als Kanteneinreißkraft ist die Kraft im Augenblick des Einreißens der Probe in kp anzugeben.

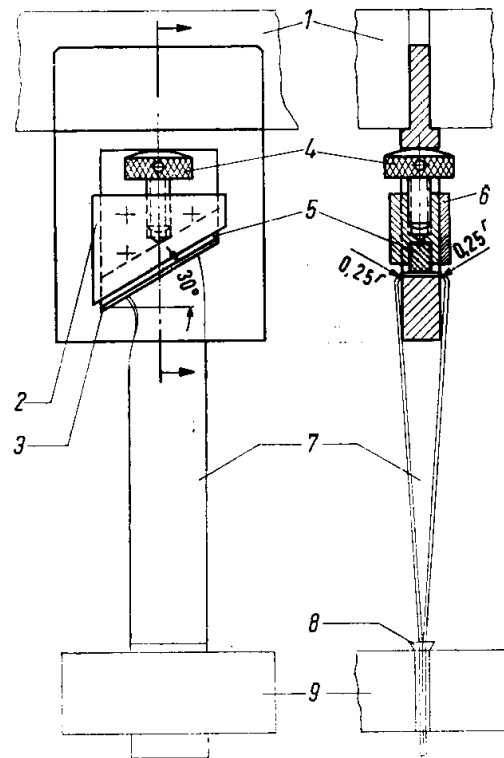


Bild 1 Einspannvorrichtung zur Bestimmung
der Kanteneinreißkraft
(Maße in mm)

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1 Obere Einspannklemme | 6 Lasche für Schrägklemme |
| 2 Beweglicher Schlitten | 7 Probe |
| 3 Schrägschlitz | 8 Weiche Zwischenlage |
| 4 Stellschraube | 9 Untere Einspannklemme |
| 5 Gummipolster | |

§ 16

Weiterreißwiderstand

Der Weiterreißwiderstand ist nach DIN 53363 oder nach DIN 53515 zu bestimmen.

§ 17

Hin- und Herbiegezahl

Die Hin- und Herbiegezahl ist nach DIN 53374 zu bestimmen.

C. Elektrische Eigenschaften

§ 18

Durchschlagfestigkeit

Die Durchschlagfestigkeit ist an Folienbahnen und an Folienbändern über 15 mm Breite nach VDE 0303 Teil 2 (DIN 53481), jedoch unter Einhaltung folgender Bedingungen zu bestimmen:

a) Elektroden

1. Es wird eine Kugelelektrode nach VDE 0303 Teil 2/3.67 § 5 mit 20 mm Durchmesser verwendet.
2. Dem Anwendungszweck der Folien angepaßt kann auch eine Plattenelektrode nach VDE 0303 Teil 2/3.67 § 5 A a) (DIN 53481) mit 25 mm Durchmesser verwendet werden.

Bei einer Nenndicke der Folie $\leq 0,025$ mm ergibt diese Elektrode keine auswertbaren Ergebnisse.

Zu den unter 1. und 2. genannten Elektroden wird als Gegenelektrode eine Plattenelektrode nach VDE 0303 Teil 2/3.67 § 5 A a) (DIN 53481) mit 50 mm Durchmesser verwendet.

b) Einbettisolierstoff

Für die Messung der Durchschlagspannung soll das Feld zwischen den Elektroden raumladungsfrei sein. Dies ist durch Einbettisolierstoffe, deren Dielektrizitätszahl (relative Dielektrizitätskonstante) ϵ_r höher als die der zu prüfenden Folie ist, zu erreichen. Durch Vorversuche muß sichergestellt sein, daß die Folie während der Dauer der Prüfung nicht durch den Einbettisolierstoff beeinflußt wird.

Geeignete Einbettisolierstoffe sind:

Transformatoröl	$\epsilon_r = 2,2$
Rizinusöl	$\epsilon_r = 4,8$
Chloriertes Dyphenyl ²⁾	$\epsilon_r \approx 5,7$
Phthalsäure-di-butylester ³⁾	$\epsilon_r \approx 7,0$

Gegebenenfalls kann ein Einbettisolierstoff verwendet werden, welcher der Anwendung der Folie entspricht.

c) Vorbehandlung

Wird in Streitfällen eine Vorbehandlung erforderlich, so ist sie nach § 9 e) 1. durchzuführen.

d) Durchführung

1. Die Dicke der Folie wird nach § 11 gemessen.
2. Die Spannung soll in 15 bis 20 s gleichmäßig bis zum Durchschlag gesteigert werden.

²⁾ Handelsname z. B. Clophen® A 30.

³⁾ Handelsname z. B. Palatinol® C; Unimoll® DB.

3. Anzahl der Prüfungen:

Foliendicke mm	Anzahl
bis 0,025	100
über 0,025 bis 0,050	50
über 0,050	20

e) Auswertung

1. Bei Foliendicken bis 0,050 mm ist das Prüfergebnis nach statistischen Verfahren⁴⁾ auszuwerten. Der Berechnung der Durchschlagfestigkeit (kV/mm) wird das Maximum der Häufigkeitskurve für die Durchschlagspannung zugrunde gelegt. Liegen noch weitere weniger ausgeprägte Maxima der Häufigkeitskurve vor, sind diese mit anzugeben. Das ausgeprägteste Maximum ist als solches besonders zu kennzeichnen. Die Häufigkeitskurve ist dem Prüfbericht beizufügen.
2. Bei Foliendicken über 0,050 mm werden der Mittelwert und der Kleinstwert in kV/mm angegeben. Durchschläge an Fehlstellen (z. B. Poren, leitende Einschlüsse usw.) sind nicht zur Mittelwertbildung heranzuziehen; sie sind jedoch im Prüfbericht mit anzugeben.

§ 19

Dielektrizitätszahl (relative Dielektrizitätskonstante) und dielektrischer Verlustfaktor

Die Dielektrizitätszahl (relative Dielektrizitätskonstante) ϵ_r und der dielektrische Verlustfaktor $\tan \delta$ sind nach VDE 0303 Teil 4 (DIN 53483), jedoch unter Einhaltung folgender Bedingungen an 5 Proben zu bestimmen:

a) Elektroden

Es werden kreisförmige Plattenelektroden nach VDE 0303 Teil 4/10.55 § 4 c) 1. (DIN 53483) in Verbindung mit Haftelektroden

Tafel 4

Nennwert cm ²	Meßfläche Durchmesser d_1 mm	Rechenwert cm ²
5	24,2	4,6
20	49,5	19,2

⁴⁾ Hinweise über Verfahren zur statistischen Auswertung siehe DIN 55302

nach VDE 0303 Teil 4/10.55 § 4 c) 1.2, 1.3 oder 1.5 (DIN 53483) verwendet.

Bei Folien mit Dicken unter 0,5 mm braucht der Einfluß des Randfeldes nicht mehr berücksichtigt zu werden. Dann sind für die Meßflächen der kreisförmigen Plattenelektroden Rechenwerte nach Tafel 4 einzusetzen.

Auf Folienbänder können rechteckige Haftelektroden aufgebracht werden, deren Abstand vom Rand mindestens 2 mm betragen soll.

b) Vorbehandlung

Nach § 9 e) 1.

c) Durchführung

Die Messung ist mit einer geeigneten Meßeinrichtung nach VDE 0303 Teil 4/10.55, § 4 a) und b) (DIN 53483) mit Wechselspannung von höchstens 1 V je 0,001 mm Dicke, jedoch nicht höher als 100 V, bei 1000 Hz durchzuführen. Wenn durch den Anwendungszweck bedingt, kann auch bei 50 Hz, gegebenenfalls mit höheren Spannungen, oder 1 MHz gemessen werden.

§ 20

Spezifischer Durchgangswiderstand

Der spezifische Durchgangswiderstand ρ_D ist nach VDE 0303 Teil 3 (DIN 53482), jedoch unter Einhaltung folgender Bedingungen an 5 Proben zu bestimmen:

a) Elektroden

Es werden die gleichen Elektroden wie nach § 18 a) verwendet.

b) Vorbehandlung

Nach § 9 e) 1.

c) Durchführung

Die Messung ist mit einer Widerstandsmeßeinrichtung nach VDE 0303 Teil 3/3.67, § 5 a) und b) (DIN 53482) mit Gleichspannung von 100 V, bei Folien unter 0,01 mm Dicke mit $10 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$ durchzuführen.

Bei Anwendung höherer Spannungen besteht die Gefahr, daß infolge der höheren Feldstärke der Pool'sche Bereich⁵⁾ erreicht wird und dann das Ohm'sche Gesetz nicht mehr gültig ist. Dadurch können sich unterschiedliche Widerstände in Abhängigkeit von der Dicke der Probe ergeben.

§ 21

Elektrolytische Korrosionswirkung

Die elektrolytische Korrosionswirkung ist nach VDE 0303 Teil 6 (DIN 53489) zu bestimmen.

⁵⁾ S. auch A. F. Joffé: Physik der Halbleiter, Akademie Verlag, Berlin 1958.