

**DIN EN 60587
(VDE 0303-10)**
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 29.035.01

Einsprüche bis 2018-08-22

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60587
(VDE 0303-10):2008-03

Entwurf

**Elektroisolierstoffe, die unter erschwerten Bedingungen eingesetzt werden –
Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit gegen Kriechwegbildung
und Abnutzung
(IEC 112/405/CD:2017); Text Deutsch und Englisch**

Electrical insulating materials used under severe ambient conditions –
Test methods for evaluating resistance to tracking and erosion
(IEC 112/405/CD:2017); Text in German und English

Matériaux isolants électriques utilisés dans des conditions ambiantes sévères –
Méthodes d'essai pour évaluer la résistance au cheminement et à l'érosion
(IEC 112/405/CD:2017); Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-06-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 31 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Probekörper.....	6
4.1 Maße.....	6
4.2 Vorbereitung	6
5 Prüfgerät.....	7
5.1 Elektrischer Prüfkreis.....	7
5.2 Probekörperanordnung.....	8
5.2.1 Elektroden	9
5.2.2 Filterpapierkissen	10
5.2.3 Befestigung der Probekörperanordnung	11
5.3 Verschmutzungsflüssigkeit.....	13
5.4 Zeitmesseinrichtung	13
5.5 Tiefenmessgerät.....	13
5.6 Be- und Entlüftung.....	14
6 Prüfverfahren	14
6.1 Kriterium A – Bewertung der Stromstärke (bevorzugt)	14
6.2 Kriterium B – Bewertung der Länge des Kriechwegs.....	14
6.3 Verfahren 1 – Konstantspannungsverfahren	14
6.4 Verfahren 2 – Stufenspannungsverfahren	15
6.5 Einstufung des geprüften Werkstoffs nach Verfahren 1.....	16
6.6 Einstufung des geprüften Werkstoffs nach Verfahren 2.....	17
7 Prüfbericht	17

Bilder

Bild 1 – Probekörper mit Bohrungen zur Befestigung von Elektroden	6
Bild 2 – Elektrischer Prüfkreis (schematisch)	7
Bild 3 – Beispiel für einen typischen Schaltplan für einen verzögerten Überstromauslöser (ODR).....	8
Bild 4 – Probekörperanordnung (schematisch)	9
Bild 5 – Obere Elektrode.....	10
Bild 6 – Untere Elektrode	10
Bild 7 – Filterpapier	11
Bild 8 – Probekörperanordnung (schematisch)	11
Bild 9 – Probekörperhalterung (schematisch)	12
Bild 10 – Probekörperhalterung (Beispiel).....	13

Tabellen

Tabelle 1 – Prüfparameter	15
---------------------------------	----

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 112/405/CD:2017 „Electrical insulating materials used under severe ambient conditions – Test methods for evaluating resistance to tracking and erosion“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 112 „Evaluation and qualification of electrical insulating materials and systems“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 183 „Bewertung und Qualifizierung von elektrischen Isolierstoffen und Isoliersystemen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60587 (VDE 0303-10):2008-03** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine verbesserte Beschreibung des experimentellen Verfahrens benötigt wurde;
- b) zur Vorbereitung der Probekörper wird das Schleifen der Oberfläche nur bei Notwendigkeit empfohlen;
- c) die Belüftung der Prüfkammer wird detailliert geschildert;
- d) für Probekörper aus weichen Elastomeren wird eine Befestigungseinrichtung beschrieben;
- e) die maximale Tiefe der Abnutzung ist bei der Einstufung anzugeben.

Elektroisolierstoffe, die unter erschwerten Bedingungen eingesetzt werden – Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit gegen Kriechwegbildung und Abnutzung

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt zwei Prüfverfahren zur Bewertung elektrischer Isolierstoffe für den Einsatz unter erschwerten Umgebungsbedingungen bei Netzfrequenz (45 Hz bis 65 Hz) durch die Bewertung der Widerstandsfähigkeit gegen Kriechwegbildung und Abnutzung unter Verwendung einer flüssigen Verschmutzungsflüssigkeit und geneigter, plattenförmiger Probekörper. Die beiden Verfahren sind:

- Verfahren 1: Konstantspannungsverfahren,
- Verfahren 2: Stufenspannungsverfahren.

Das Verfahren 1 ist das am häufigsten eingesetzte Verfahren, da es keine kontinuierliche Überprüfung benötigt.

Die Prüfbedingungen sind darauf ausgerichtet, ein beschleunigtes Entstehen von Effekten zu erzielen, sie bilden aber nicht alle unter den Betriebsbedingungen vorkommende Einflüsse nach.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050-212, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 212: Insulating solids, liquids and gases*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Kriechweg

ein elektrisch leitfähiger oder teilweise elektrisch leitfähiger Pfad, entstanden durch lokale Schädigung der Oberfläche eines Isolierstoffes

3.2

Kriechwegbildung

die fortschreitende Zerstörung der Oberfläche eines festen Isolierstoffes durch die Wirkung örtlicher elektrischer Entladungen unter Ausbildung elektrisch leitfähiger bzw. teilweise elektrisch leitfähiger Pfade (siehe IEC 60050-212-01-42)

3.3

elektrische Abnutzung

der Verlust von Werkstoff (des elektrischen Isolierstoffes) durch die Einwirkung des Ableitstromes oder elektrischer Entladungen

3.4

Zeit bis zur Kriechwegbildung

die Zeitspanne, die unter den festgelegten Prüfbedingungen bis zur Bildung eines oder mehrerer Kriechwege notwendig ist

4 Probekörper

4.1 Maße

Es müssen flache Probekörper mit einer Größe von mindestens (50×120) mm² verwendet werden. Die bevorzugte Dicke beträgt 6 mm. Probekörper mit anderen Dicken dürfen verwendet werden. Die Dicke muss im Prüfbericht erwähnt werden.

Maße in Millimeter

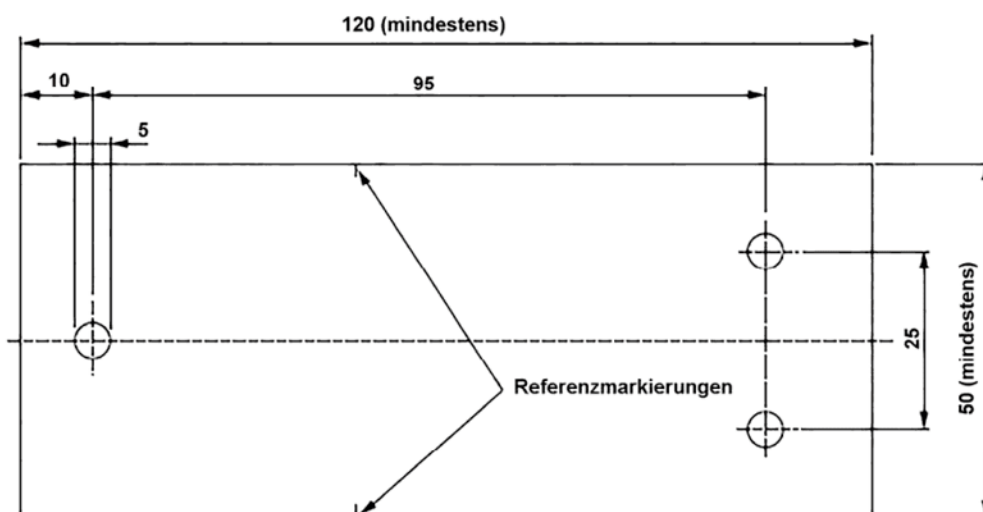


Bild 1 – Probekörper mit Bohrungen zur Befestigung von Elektroden

4.2 Vorbereitung

Um die Elektroden anzubringen, sind die Probekörper, wie im Bild 1 angegeben, vorzubereiten.

Eine gute Benetzbarkeit der Oberfläche des Probekörpers durch die Verschmutzungsflüssigkeit (siehe [Unterabschnitt 5.3](#)) ist eine wesentliche Voraussetzung für dieses Prüfverfahren. Die Benetzbarkeit muss im Voraus bewertet werden. Falls die Verschmutzungsflüssigkeit die Oberfläche nicht benetzt, können die Probekörper leicht angeschliffen werden. Zum Schleifen sollte ein feines [europäischer Typ (FEPA): P800, amerikanischer Typ (CAMI): 400 mesh] Aluminiumoxid- oder Zirkonium-Aluminiumoxid-Schleifmittel im Nassschliff-Verfahren benutzt werden. Der Schliff ist so lange fortzuführen, bis die gesamte Oberfläche des Probekörpers benetzt ist. Nach dem Schleifen müssen die Probekörper mit destilliertem Wasser angemessen gereinigt werden.

Das Schleifen oder jede andere Art von Änderungen der Oberfläche muss im Prüfbericht erwähnt werden.

Die Probekörper sind mit einem geeigneten Lösemittel (z. B. 2-Propanol (Isopropylalkohol)) abzuwaschen, um z. B. fettige Rückstände als Folge der Vorbereitung und Handhabung zu entfernen. Danach sind die Probekörper mit destilliertem Wasser abzuspolen.

Falls es nicht anders festgelegt ist, müssen die Probekörper mindestens 24 h bei (23 ± 5) °C und einer relativen Luftfeuchte von (50 ± 10) % vorbehandelt werden.

Die gereinigten und vorbehandelten Probekörper sind mit größter Sorgfalt zu montieren, um Verunreinigungen zu vermeiden.

Probekörper, die nach Prüfmerkmal B bewertet werden sollen (siehe [Abschnitt 6](#)), müssen an beiden Langseiten, 25 mm oberhalb der Oberkante der unteren Elektrode Referenzmarkierungen aufweisen (siehe Bild 1 und [Bild 8](#)).

5 Prüfgerät

Das Prüfgerät besteht aus dem elektrischen Prüfkreis und den Elektrodenbaugruppen. Diese enthalten jeweils einen Probekörper, gegebenenfalls mit einer Befestigungseinrichtung, die Elektroden und die Filterpapierkissen zur Zuführung der Verschmutzungsflüssigkeit.

5.1 Elektrischer Prüfkreis

Ein Schema des elektrischen Prüfkreises ist in Bild 2 angegeben. Da die Prüfung mit hoher Spannung durchgeführt wird, ist unbedingt ein geerdetes Sicherheitsgehäuse erforderlich. Der elektrische Prüfkreis besteht aus:

- einer Spannungsquelle mit einer Frequenz von (45 bis 65) Hz mit einer sinusförmigen Spannung, die bis 6 kV einstellbar ist und eine Nennstromstärke von nicht weniger als 0,1 A für jeden Probekörper liefert, einer Gesamt-Oberschwingungsverzerrung von $\leq 5\%$ und einem Scheitelfaktor von $\sqrt{2}$ ($1 \pm 0,05$).
- Die Ausgangsspannung ist bei Nennstromstärke auf $\pm 5\%$ zu stabilisieren;
- einem Effektivwert-Spannungsmessgerät mit einer Fehlergrenze von 1,5 %;
- einem Widerstand mit einer Verlustleistung von 200 Watt und einer Grenزابweichung von $\pm 10\%$ auf der Hochspannungsseite der Spannungsquelle in Reihe mit jedem Probekörper. Der Nennwert des Widerstandes ist aus Tabelle 1 zu entnehmen;
- einem Überstrom-Zeit-Relais oder einer anderen technisch entsprechenden Einrichtung, die mit jedem Probekörper in Reihe geschaltet ist (siehe Bild 3) und die anspricht, wenn im Hochspannungskreis (eines jeden Probekörpers) eine Stromstärke von (60 ± 6) mA über eine Zeit von (2 bis 4) s fließt.

Wird nur eine Spannungsquelle für mehrere Probekörper verwendet, so muss jeder einzelne Probekörper über eine geeignete Einrichtung zur Unterbrechung des Probekörper-Stromkreises verfügen. Somit ist sichergestellt, dass Ausfälle einzelner Probekörper nicht zu einer Abschaltung der Prüfspannung für alle anderen Probekörper führen.

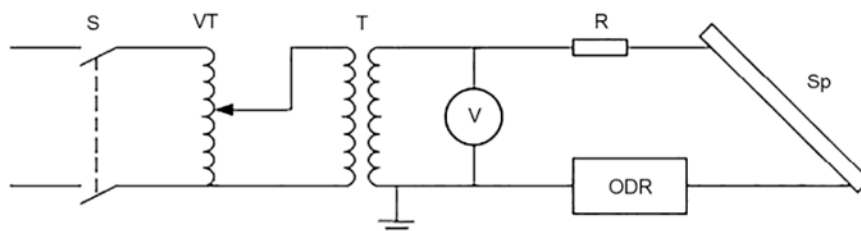
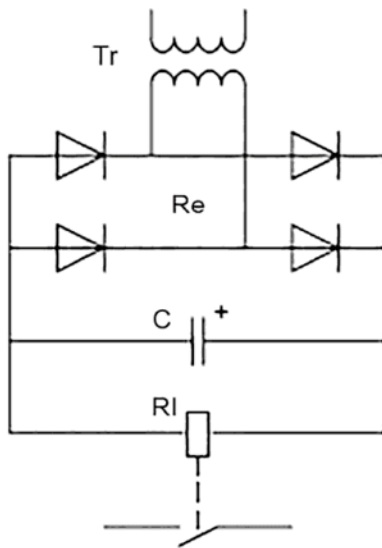


Bild 2 – Elektrischer Prüfkreis (schematisch)

Komponenten

S	Hauptschalter
VT	Stelltransformator
T	Hochspannungstransformator
R	Reihenwiderstand
V	Spannungsmessgerät
Sp	Probekörper
ODR	verzögerter Überstromauslöser



Zum Hauptschalter (S in Bild 2)

Komponenten

Re	Gleichrichter
Tr	Transformator (300/900 Windungen)
RI	Relais (2 500 Ω /11 000 Windungen)
C	Kondensator (200 μ F)

Bild 3 – Beispiel für einen typischen Schaltplan für einen verzögerten Überstromauslöser (ODR)

5.2 Probekörperanordnung

Eine Probekörperanordnung besteht aus (Bild 4):

- dem Probekörper, gegebenenfalls mit einer Befestigungseinrichtung;
- den Elektroden mit Zubehör, wie etwa Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern;
- einem Filterpapierpad zur Zufuhr der Verschmutzungsflüssigkeit;
- einer Befestigung;

Alle Elektroden, Halterungen und mit den Elektroden verbundenen metallischen Befestigungsteile wie Schrauben, Muttern usw. müssen aus nicht rostendem Stahl, vorzugsweise des Typs 302 (18 % Chrom, 8 % austenitische Nickellegierung), gefertigt sein.

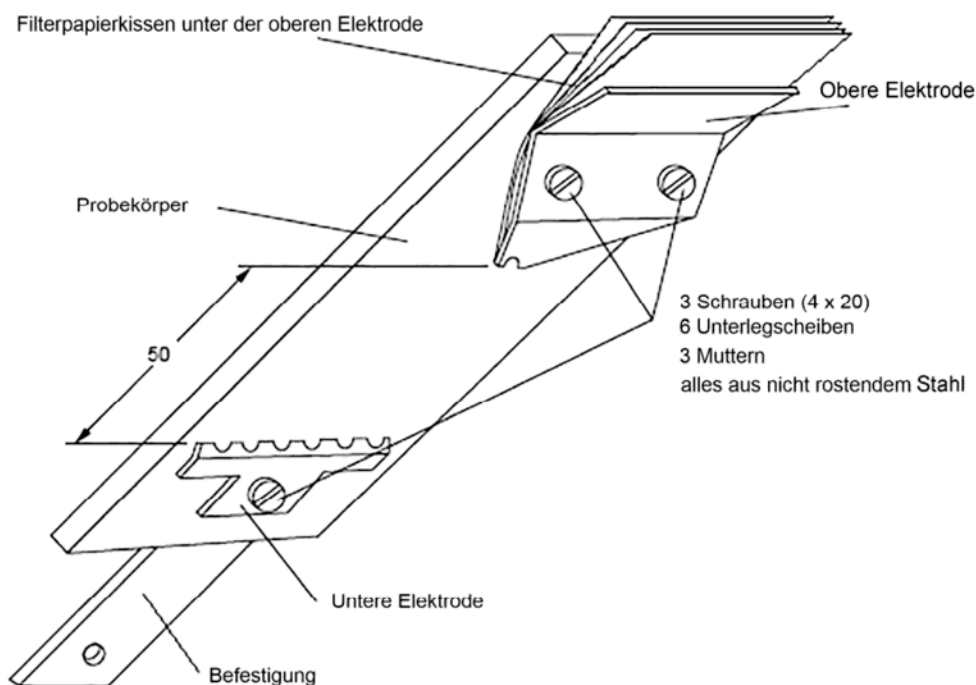


Bild 4 – Probekörperanordnung (schematisch)

5.2.1 Elektroden

Elektroden müssen aus nicht rostendem Stahl, vorzugsweise des Typs 302 (18 % Chrom, 8 % austenitische Nickellegierung), gefertigt sein. Die Dicke der Elektroden muss 0,5 mm betragen. Die obere Elektrode ist in Bild 4 dargestellt. Die untere Elektrode ist in [Bild 5](#) dargestellt.

Für jede Prüfung sind neue Elektroden zu verwenden. Für Eignungsprüfungen können gebrauchte und nachgearbeitete Elektroden verwendet werden. Die Kanten der Elektroden, besonders die zum beanspruchten Bereich des Probekörpers zwischen den Elektroden ausgerichteten Kanten, müssen gewissenhaft entgratet werden.

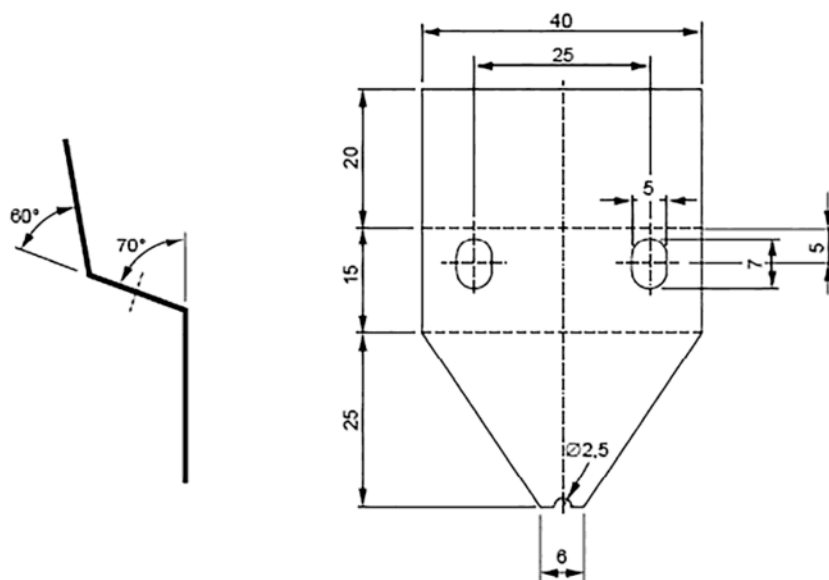


Bild 5 – Obere Elektrode

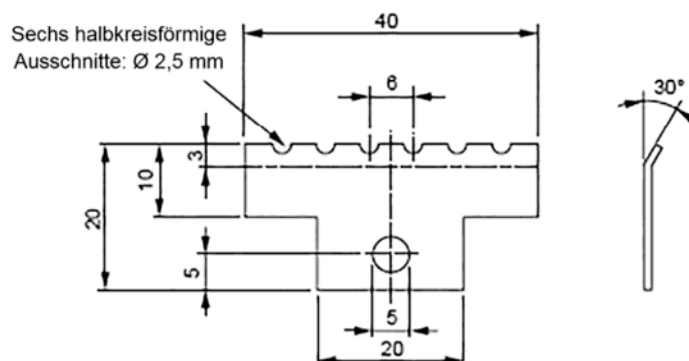


Bild 6 – Untere Elektrode

5.2.2 Filterpapierkissen

Zwischen oberer Elektrode und Probekörper werden acht Lagen Filterpapier mit einer Dicke von $(0,2 \pm 0,02)$ mm mit den in [Bild 7](#) angegebenen Maßen eingeklemmt; dieses Filterpapierkissen dient als Reservoir für die Verschmutzungsflüssigkeit.