

Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschränken unter
Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 1 kV
Allgemeine Festlegungen für DIN VDE 0681 Teil 2 bis Teil 4

DIN
VDE 0681
Teil 1

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Operating, testing and safe-guarding devices
for work on electrically energized systems
with rated voltages exceeding 1 kV;
Part 1: General requirements for the parts 2 to 4

Ersatz für DIN 57681 Teil 1/
VDE 0681 Teil 1/03.77
Siehe jedoch Übergangsfrist!

Zusammenhang mit regionalen und internationalen Normen siehe Erläuterungen.

DIN VDE 0681 Teil 1 „Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschränken unter Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 1 kV; Allgemeine Festlegungen“ enthält grundsätzliche Festlegungen für diejenigen Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschränken unter Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 1 kV, die in

DIN VDE 0681 Teil 2 Schaltstangen
DIN VDE 0681 Teil 3 Sicherungszangen
DIN VDE 0681 Teil 4 Spannungsprüfer für Wechselspannung

behandelt werden.

Die Normen DIN VDE 0681 Teil 2 bis Teil 4 enthalten die für eine jeweilige Geräteart besonderen Festlegungen, die somit nur mit DIN VDE 0681 Teil 1 zusammen anzuwenden sind.

DIN VDE 0681 Teil 5, Teil 6 und Folgeteile sind jeweils in sich geschlossene Normen.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Oktober 1986.

Daneben gilt DIN 57681 Teil 1/VDE 0681 Teil 1/03.77 noch bis 30. September 1987.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	4.4 Prüfung auf Zug	6
2 Begriffe	2	4.5 Prüfung der Griffkraft	6
3 Anforderungen	2	4.6 Prüfung auf Durchbiegung	6
3.1 Allgemeines	2	4.7 Prüfung auf Verdrehung	6
3.2 Aufschriften und Gebrauchsanleitung	3	4.8 Prüfung auf Ableitstrom	7
4 Prüfungen	4	4.9 Prüfung auf Isoliervermögen	8
4.1 Allgemeines	4	4.10 Prüfung auf Überbrückungssicherheit	8
4.2 Elektrische Prüfung der Isolierstoffe	4		
4.3 Prüfung des Aufbaues, der Maße, des Zusammenbaues, der Aufschriften und der Gebrauchsanleitung	6		

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Geräte zum Betätigen und Prüfen unter Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 1 bis 380 kV. Sie ist nur zusammen mit **DIN VDE 0681 Teil 2, Teil 3** oder **Teil 4** anzuwenden.

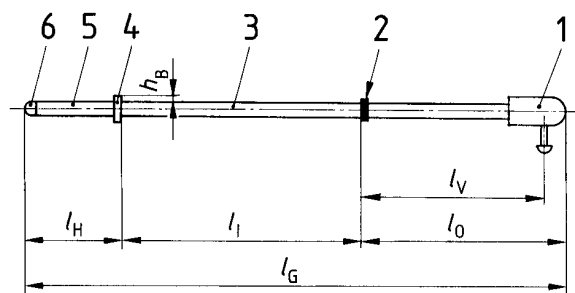
2 Begriffe

2.1 Betätigungsstange

Die Betätigungsstange ist ein von Hand zu benutzendes Gerät zum Betätigen und Prüfen unter Spannung stehender Teile. Sie besteht im wesentlichen aus der Handhabe mit Begrenzungsscheibe, dem Isolierteil gegebenenfalls mit Verlängerungsteil, der Roten-Ring-Kennzeichnung und dem Arbeitskopf (siehe Bild 1). Man unterscheidet die in den Abschnitten 2.1.1 und 2.1.2 beschriebenen Bauformen.

2.1.1 Betätigungsstangen der Bauform „Bei Niederschlägen nicht verwenden“, verwendbar in Innenanlagen und im Freien, jedoch nicht bei Niederschlägen.

2.1.2 Betätigungsstangen der Bauform „Auch bei Niederschlägen verwendbar“, verwendbar in Innenanlagen und im Freien bei allen Witterungseinflüssen, durch die die Betätigungsstange befeuchtet wird.



- 1 Arbeitskopf
- 2 Roter Ring
- 3 Isolierteil mit Länge l_I
- 4 Begrenzungsscheibe mit Höhe h_B
- 5 Handhabe mit Länge l_H
- 6 Abschlußteil
- l_V Länge des Verlängerungsteils
- l_O Länge des Oberteils
- l_G Gesamtlänge der Betätigungsstange

Bild 1. Beispiel einer Betätigungsstange (Schaltstange)

2.2 Arbeitskopf

Der Arbeitskopf ist der Teil der Betätigungsstange, der das Betätigungselement enthält, z. B. Schaltstangenkopf, Anzeigergerät (siehe Bild 1).

2.3 Isolierteil

Der Isolierteil ist der Teil der Betätigungsstange zwischen Begrenzungsscheibe und Rotem Ring (siehe Bild 1).

Er gibt dem Benutzer Schutzabstand und ausreichende Isolation für die sichere Handhabung.

2.4 Oberteil

Der Oberteil ist der Teil der Betätigungsstange zwischen Isolierteil und dem äußeren Ende des Arbeitskopfes.

2.5 Verlängerungsteil

Der Verlängerungsteil ist der Teil der Betätigungsstange zwischen Isolierteil und dem Betätigungselement des Arbeitskopfes (siehe Bild 1). Er gestattet, entfernte Anlagenteile zu erreichen und den Arbeitskopf an unter Spannung stehenden Anlagenteilen vorbeizuführen.

2.6 Roter Ring

Der Rote Ring ist eine rote ringförmige, deutlich erkennbare Markierung auf der Betätigungsstange. Er zeigt dem Benutzer, wie weit er sich unter Spannung stehenden Teilen nähern darf.

2.7 Begrenzungsscheibe

Die Begrenzungsscheibe bei Betätigungsstangen ist eine deutlich sichtbare und fühlbare Begrenzung der Handhabe zum Isolierteil. Sie soll das Abrutschen oder Übergreifen der Hand von der Handhabe in den Isolierteil verhindern.

2.8 Überbrückungssicherheit

Die Überbrückungssicherheit ist die Sicherheit gegen Überschläge, wenn durch die Betätigungsstange Anlagenteile verschiedenen Potentials ganz oder teilweise überbrückt werden.

2.9 Typprüfung

Die Typprüfung dient dem Nachweis, daß die Prüflinge dieser Norm entsprechen. Die Typprüfung besteht aus den in dieser Norm als Nachweis aller Anforderungen angegebenen Einzelprüfungen an Prüflingen, die aus der Fertigung entnommen sind. Die Typprüfung kann die Verwendbarkeit des Prüflings beeinträchtigen.

2.10 Stichprobenprüfung

Die Stichprobenprüfung dient zur Überwachung der laufenden Fertigung und zum Nachweis bestimmter Eigenschaften. Sie wird an einzelnen, beliebig auszuwählenden Prüflingen vorgenommen. Die Stichprobenprüfung kann die Verwendbarkeit des Prüflings beeinträchtigen.

2.11 Stückprüfung

Die Stückprüfung dient dazu, etwa vorhandene Werkstoff- und Herstellungsfehler festzustellen. Die Stückprüfung wird an jedem einzelnen Stück der Liefermenge vorgenommen. Die Verwendbarkeit eines einwandfreien Prüflings wird durch die Stückprüfung nicht beeinträchtigt.

3 Anforderungen

3.1 Allgemeines

3.1.1 Betätigungsstangen müssen so gebaut und bemessen sein, daß sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keine Gefahr für Benutzer oder Anlage bilden.

Das wird im allgemeinen durch Erfüllung aller Anforderungen und Prüfungen (siehe [Tabelle 2](#)) erreicht.

3.1.2 Betätigungsstangen müssen mindestens aus Handhabe, Isolierteil und Arbeitskopf bestehen (siehe Bild 1).

3.1.3 Betätigungsstangen dürfen zusätzlich zum Isolierteil einen Verlängerungsteil haben (siehe Bild 1).

3.1.4 Der Isolierteil von Betätigungsstangen muß so bemessen sein, daß bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keine gefährlichen Ableitströme auftreten.

3.1.5 Der Isolierteil von Betätigungsstangen muß so bemessen sein, daß bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keine Über- oder Durchschläge auftreten.

3.1.6 Mit Betätigungsstangen muß ein sicheres Arbeiten bei zumutbarem Kraftaufwand möglich sein. Die Länge der Handhabe ist den Folgeteilen zu entnehmen.

3.1.7 Betätigungsstangen, die zusammensetzbar, ausziehbar oder klappbar sind, müssen in gebrauchsfertigem Zustand denselben Anforderungen wie einteilige Stangen genügen.

3.1.8 Betätigungsstangen, die zusammensetzbar, ausziehbar oder klappbar sind, müssen so gebaut oder bezeichnet sein, daß der richtige Zusammenbau eindeutig erkennbar ist.

3.1.9 Bei Betätigungsstangen, die zusammensetzbar, ausziehbar oder klappbar sind, müssen die einzelnen Teile gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert sein.

3.1.10 Bei Betätigungsstangen darf der Abschlußteil (siehe Bild 1) nicht als Spitze ausgebildet sein.

3.1.11 Bei Betätigungsstangen muß auf der Handhabe, angrenzend an den Isolierteil, eine mindestens 20 mm hohe, nicht verschiebbare Begrenzungsscheibe angebracht sein.

3.1.12 Die Länge l_1 des Isolierteils der Betätigungsstange muß mindestens gleich den Werten $l_{\min}$ der Tabelle 1 sein.

Tabelle 1. **Mindestlängen des Isolierteils (siehe Abschnitt 4.1.5)**

Nennspannung U_n *) kV	Bemessungs- spannung U_r kV	Mindestlänge des Isolierteils $l_{\min}$ mm
bis 20	24	500
30	36	525
45	52	720
60	72,5	900
110	123	1300
150	170	1750
220	245	2400
380	420	3200
*) Bei Nennspannungen, die außerhalb der hier aufgeführten Vorzugswerte der Nennspannung liegen, ist die der Nennspannung nächsthöhere Bemessungsspannung anzuwenden. Im Grenzfall ist die Nennspannung gleich der Bemessungsspannung.		

3.1.13 An Betätigungsstangen muß, an den Isolierteil in Richtung Arbeitskopf anschließend, ein Roter Ring von etwa 20 mm Breite dauerhaft, unverschiebbar und für den Benutzer beim Gebrauch deutlich erkennbar angebracht sein.

3.1.14 Bei Betätigungsstangen dürfen innerhalb der Mindestlänge $l_{\min}$ des Isolierteils auf einer Strecke von 200 mm, vom Roten Ring aus in Richtung Handhabe gemessen, leitende Bauteile vorhanden sein, sofern sie nach

außen isoliert sind. An der Oberfläche des Isolierteils dürfen sich nur leitende Bauteile von insgesamt 2 % der Mindestlänge des Isolierteils befinden.

3.1.15 Der Oberteil von Betätigungsstangen muß überbrückungssicher sein.

3.1.16 Hohle Teile von Betätigungsstangen müssen allseitig verschlossen sein. Ausgenommen sind Öffnungen zur Vermeidung von Kondenswasseransammlungen.

3.1.16.1 Der Isolierteil von Betätigungsstangen der Bauform nach Abschnitt 2.1.2 muß aus massiven oder schaumgefüllten Stangen bestehen. Ausgenommen hiervon ist der Bereich nach Abschnitt 3.1.14, der leitende Teile enthalten darf. Bei schaumgefüllten Stangen muß der Schaum dauerhaft wasserdicht sein und fest an der Rohrwand haften.

Anmerkung: Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Isolierstange DIN IEC 78(CO)10 (z. Z. Entwurf) entspricht.

3.1.17 Betätigungsstangen dürfen keine außen liegenden elektrischen Leitungen oder Anschlußmöglichkeiten für solche Leitungen haben.

3.1.18 An Betätigungsstangen müssen Bauteile und Aufschriften nach Form und Farbe so gewählt werden, daß keine Verwechslungen mit dem Roten Ring möglich sind.

3.1.19 Betätigungsstangen müssen den bei bestimmungsgemäßem Gebrauch auftretenden Zugbeanspruchungen standhalten.

3.1.20 Betätigungsstangen müssen den bei bestimmungsgemäßem Gebrauch auftretenden Biegebeanspruchungen standhalten.

3.1.21 Betätigungsstangen müssen den bei bestimmungsgemäßem Gebrauch auftretenden Verdrehungsbeanspruchungen standhalten.

3.2 Aufschriften und Gebrauchsanleitung

3.2.1 Aufschriften

3.2.1.1 Allgemeines

- Die Aufschriften müssen gut lesbar sein.
- Die Nenngröße der Schriftgröße muß mindestens 3 mm betragen.
- Die Aufschriften müssen dauerhaft sein.

3.2.1.2 Auf Betätigungsstangen müssen mindestens folgende Aufschriften angebracht sein:

- Herkunftszeichen (Name oder Warenzeichen des Herstellers),
- Angabe der Nennspannung bzw. der Nennspannungen oder des Nennspannungsbereiches und der Spannungsart in Form der Kennzeichnung nach DIN 48699,
- „Bei Niederschlägen nicht verwenden!“ oder „Auch bei Niederschlägen verwendbar“,
- „Nur für Netze mit wirksamer Sternpunktterdung“ hinter der Spannungsangabe bei Betätigungsstangen zur ausschließlichen Verwendung in Netzen mit wirksamer Sternpunktterdung (starr geerdete Netze) über 110 kV Nennspannung,
- Kennzeichnung nach Abschnitt 3.1.8 durch Schilder oder Markierungen bei zusammensetzbaren, ausziehbaren und klappbaren Stangen.

3.2.2 Gebrauchsanleitung

Jeder Betätigungsstange ist eine Gebrauchsanleitung beigegeben, die alle für den Gebrauch, die Wartung und gegebenenfalls den Zusammenbau erforderlichen Hinweise enthalten muß. Dies sind, soweit gegenständlich zutreffend, mindestens:

- a) Erläuterung der Aufschriften
Hierzu gehören die Hinweise,
 - daß Betätigungsstangen mit der Aufschrift „Bei Niederschlägen nicht verwenden!“ auch im Nebel nicht verwendet werden dürfen,
 - daß die in der Aufschrift angegebene Spannung die Nennspannung bzw. bei einem Spannungsbereich die untere und obere Nennspannung bedeutet.
- b) Hinweis, daß Betätigungsstangen der Bauform „Auch bei Niederschlägen verwendbar“ bei Niederschlägen nicht länger als 1 min ununterbrochen an Spannung liegen dürfen.
- c) Hinweise zum bestimmungsgemäßen Gebrauch, z. B. Angaben zu den Anwendungsbestimmungen in **DIN VDE 0105 Teil 1**.
- d) Hinweise zur Aufbewahrung, Pflege und gegebenenfalls Vorbehandlung.
- e) Erläuterung der Bedeutung des Roten Ringes und der Begrenzungsscheibe.
- f) Hinweise auf Einsatzmöglichkeiten von Betätigungsstangen in fabrikfertigen Schaltanlagen nach **DIN VDE 0101/11.80**, Abschnitt 3.2, z. B. Typgeprüfte Schaltanlagen nach **DIN VDE 0670 Teil 6** und **Teil 7**, mit Rücksicht auf folgende Gesichtspunkte: Den Anforderungen an Betätigungsstangen liegen für die Überbrückungssicherheit die Mindestabstände nach **DIN VDE 0101** zugrunde. Betätigungsstangen nach DIN VDE 0681 Teil 1 bis Teil 4 sind daher nur bedingt in fabrikfertigen (typgeprüften) Anlagen einsetzbar. Der Benutzer der Betätigungsstange bzw. der Betreiber der Schaltanlage ist aufzufordern, sich beim Hersteller seiner fabrikfertigen Schaltanlagen zu erkundigen, ob und wo die betreffende Betätigungsstange eingesetzt werden darf.

4 Prüfungen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Die durchzuführenden Prüfungen sind in **Tabelle 2** zusammengestellt. Die Prüfungen sind in der durch die Kennzahlen (siehe Anmerkung zur **Tabelle 2**) bestimmten Reihenfolge durchzuführen.

Alle Prüfungen an fertigen Geräten sind jeweils an denselben Prüflingen durchzuführen.

4.1.2 Typprüfungen sind sowohl bei Probestücken als auch bei fertigen Geräten je 3 Stück durchzuführen.

Besteht ein Prüfling die Typprüfung nicht, so ist an drei weiteren Prüflingen das gesamte Prüfprogramm der Typprüfung zu wiederholen. Besteht dabei wieder ein Prüfling die Typprüfung nicht, so gilt die Prüfung als nicht bestanden.

4.1.3 Stichprobenprüfungen sind bei Probestücken an drei Prüflingen und bei fertigen Geräten mindestens an 1 % der Geräte durchzuführen. Besteht ein Prüfling die Stichprobenprüfung nicht, so ist an drei weiteren Prüflingen das gesamte Prüfprogramm der Stichprobenprüfung

zu wiederholen. Besteht dabei wieder ein Prüfling die Stichprobenprüfung nicht, so gilt die Prüfung als nicht bestanden.

4.1.4 Spannungsprüfungen sind, soweit im folgenden nicht anders angegeben, mit Wechselspannung der Frequenz 50 Hz nach **DIN VDE 0432 Teil 2/10.78**, **Abschnitt 7.1**, durchzuführen.

4.1.5 Bei allen auf die Nennspannung bezogenen elektrischen Prüfungen wird der Wert der Bemessungsspannung U_r nach **Tabelle 1** zugrundegelegt.

Anmerkung: Die in **Tabelle 1** angegebenen Werte sind aus **DIN VDE 0101/11.80**, **Tabelle 5**, entnommen. Sie werden dort mit U_n (Nennspannung) und U_m (höchste Spannung für Betriebsmittel) bezeichnet.

Die Definition von „Nennspannung“ und „Bemessungsspannung“ ist in DIN 40200 festgelegt.

4.1.6 Die elektrischen Prüfungen sind, wenn in den einzelnen Prüfabschnitten nichts anderes festgelegt ist, bei einer absoluten Luftfeuchte von 3 bis 16 g/m³ und Temperaturen von 5 bis 35 °C durchzuführen. Dabei muß die relative Luftfeuchte zwischen 30 und 70 % liegen.

4.1.7 Alle Wechselströme und -spannungen sind als Effektivwerte angegeben und anzugeben.

4.1.8 Für alle geforderten Werte sind Abweichungen von $\pm 5 \%$ zulässig, soweit in den einzelnen Prüfabschnitten nichts anderes festgelegt ist.

4.2 Elektrische Prüfung der Isolierstoffe

4.2.1 Die Prüfung ist durchzuführen bei Rohren, Stangen und Formteilen von mindestens 60 mm Länge, die für die Herstellung außenliegender Bauteile von Isolierteilen und von Verlängerungsteilen von Betätigungsstangen vorgesehen sind.

4.2.2 Aus jeder Lieferung von Rohren, Stangen und Formteilen, mindestens jedoch bei Rohren und Stangen aus je 500 m Fertigungslänge, bei Formteilen aus je 500 Stück, müssen Probestücke von 200 mm Länge entnommen werden. Formteile, die kleiner als 200 mm sind, müssen als Ganzes geprüft werden. Die Stirnseiten der Probestücke dürfen für die Prüfung nicht zusätzlich verschlossen werden. An jedem Probestück von Teilen der Betätigungsstange, die äußeren Beschädigungen ausgesetzt sein können, ist in Längsrichtung über die gesamte Länge ein Streifen von 0,5 mm Dicke und 10 mm Breite abzuschleifen. Das Probestück ist 96 h in Wasser mit einem spezifischen Widerstand von 100 Ω m bei einer Temperatur von $40 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ K}$ zu lagern.

Für die Stichprobenprüfung darf die Lagertemperatur $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ K}$ betragen.

4.2.3 Im Anschluß an die Lagerung nach Abschnitt 4.2.2 ist anhaftendes Wasser abzuwischen. An beiden Enden des Probestückes sind auf die Stirnflächen und in 20 mm Breite auf die angrenzenden äußeren Mantelflächen Leitbeläge aufzubringen. Es ist hierfür ein Silberleitlack zu verwenden, der bei Temperaturen zwischen 20 und 26 °C höchstens 10 min Trockenzeit braucht.

4.2.4 Nach einer Trockenzeit von (15 ± 1) min bei einer Raumtemperatur von $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ K}$ ist an die Leitbeläge des Probestückes die Prüfspannung anzulegen. Der für die Prüfung verwendete Aufbau darf ohne Prüfling bei angelegter Prüfspannung keinen größeren Strom als 10 μ A aufnehmen.