

	DIN EN IEC 60120 (VDE 0674-120)	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 29.080.10

Einsprüche bis 2020-01-15

EntwurfVorgesehen als Ersatz für
DIN IEC 60120:1987-11

Maße von Klöppel- und Pfannen-Verbindungen von Kettenisolatoren (IEC 36/452/CD:2019); Text Deutsch und Englisch

Dimensions of ball and socket couplings of string insulator units
(IEC 36/452/CD:2019);
Text in German and English

Dimensions des assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes
d'isolateurs
(IEC 36/452/CD:2019);
Text en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-11-15 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 65 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 36/452/CD:2019 „Dimensions of ball and socket couplings of string insulator units“ (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 IEC/TC 36 „Insulators“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (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 DKE/K 451 „Isolatoren“ 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.

Änderungen

Gegenüber DIN IEC 60120:1987-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Zwei neue Nenngößen (Größenbezeichnungen) von Verbindungen, 36 und 40, wurden hinzugefügt;
- b) Entsprechend den Ergebnissen der Umfrage (36/424/Q) wurde der entsprechende Inhalt des W-Splints 28B gelöscht;
- c) Die Spalte $Q_{\min}$ [Tabelle C.1](#) wurde gelöscht;
- d) [Anhang A](#) ist informativ, [Anhang B](#) ist normativ, [Anhang C](#) ist informativ.

Inhalt

Seite

1	Zweck und Anwendungsbereich	5
2	Normative Verweisungen	5
3	Begriffe	5
4	Nenngröße einer Verbindung	5
5	Klöppel	6
6	Pfanne	6
7	Einhänge-Gut-Lehre	6
8	Unterteil des Isolators	6
9	Verriegelungsvorrichtung	6
10	Maße des Klöppels	7
11	Maße der Pfanne	8
12	Maße der Eihänge-Gut-Lehre	9
13	Maße von Doppelklöppeln	12
14	Maße des Lochs für den V-Splint	13
15	Maße des Lochs für den W-Splint	14
	Anhang A (informativ) Extreme Positionen des Klöppels in der Pfanne	16
A.1	Gleit-Position des Klöppels in der Pfanne	16
A.2	Überkipp-Position des Klöppels in der Pfanne	17
	Anhang B (normativ) Empfohlene Lehren	18
B.1	Toleranzsystem	18
B.2	Konstruktionsmerkmale für Lehren	18
B.3	Prüfen des Klöppels	18
B.4	Prüfen der Pfanne	19
B.5	Gut-Lehre für Kopfhöhe, Schaftdurchmesser und Schaftlänge des Klöppels	20
B.6	Gut-Lehre für den Kopfdurchmesser des Klöppels	21
B.7	Gut-Lehre für die Höhe des Klöppelkopfes	22
B.8	Ausschuss-Lehre für den Durchmesser des Klöppelkopfes	24
B.9	Ausschuss-Lehre für den Durchmesser des Klöppelschafts	25
B.10	Gut-Lehre für Eingangshöhe, -weite und Halsweite der Pfanne	26
B.11	Gut-Lehre für Innenhöhe und Innendurchmesser der Pfanne	28
B.12	Ausschuss-Lehre für die Eingangshöhe von Pfannen	31
B.13	Schematische Darstellung der Ausschuss-Lehre für die Halsweite von Pfannen	32
	Anhang C (informativ) Durch Berechnung erhaltene Maße	34
C.1	Abstand zwischen Klöppel und Pfanne	34
C.2	Wirksamkeit der Verriegelung des Klöppels	34
	Bilder	
	Bild 1 – Schematische Darstellung des Klöppels	7
	Bild 2 – Schematische Darstellung der Pfanne	8
	Bild 3 – Schematische Darstellung der Eihänge-Gut-Lehre	9
	Bild 4 – Schematische Darstellung von Doppelklöppeln	12
	Bild 5 – Schematische Darstellung des Lochs für den V-Splint	13
	Bild 6 – Schematische Darstellung des Lochs für den W-Splint	14
	Bild A.1 – Gleit-Position des Klöppels in der Pfanne	16
	Bild A.2 – Überkipp-Position des Klöppels in der Pfanne	17
	Bild B.1 – Schematische Darstellung des Kopfteils für Klöppel	18
	Bild B.2 – Schematische Darstellung des Prüfteils für eine Kappe	19

Bild B.3 – Schematische Darstellung der Gut-Lehre für Kopfhöhe, Schaftdurchmesser und Schaftlänge des Klöppels	20
Bild B.4 – Schematische Darstellung der Gut-Lehre für den Kopfdurchmesser des Klöppels.....	21
Bild B.5 – Schematische Darstellung der Gut-Lehre für die Höhe des Klöppelkopfes.....	22
Bild B.6 – Schematische Darstellung der Ausschuss-Lehre für den Durchmesser des Klöppelkopfes	24
Bild B.7 – Schematische Darstellung der Ausschuss-Lehre für den Durchmesser des Klöppelschafts	25
Bild B.8 – Schematische Darstellung der Gut-Lehre für Eingangshöhe, -weite und Halsweite der Pfanne	26
Bild B.9 – Schematische Darstellung der Gut-Lehre für Innenhöhe und Innendurchmesser der Pfanne	28
Bild B.10 – Schematische Darstellung der Ausschuss-Lehre für die Eingangshöhe von Pfannen.....	31
Bild B.11 – Schematische Darstellung der Ausschuss-Lehre für die Halsweite von Pfannen	32
Bild C.1 – Schematische Darstellung des Abstands zwischen dem Klöppelkopf und der Pfanne.....	34
Bild C.2 – Wirksamkeit der Verriegelung des Klöppels	35
Tabellen	
Tabelle 1 – Maße des Klöppels	7
Tabelle 2 – Maße der Pfanne	8
Tabelle 3 – Maße der Einhänge-Gut-Lehre	10
Tabelle 4 – Maße von Doppelklöppeln	12
Tabelle 5 – Maße des Lochs für den V-Splint	13
Tabelle 6 – Maße des Lochs für den W-Splint	14
Tabelle A.1 – Zulässige Abweichung des Klöppelwinkels.....	16
Tabelle A.2 – Zulässige Abweichung des Klöppelwinkels.....	17
Tabelle B.1 – Maße der Gut-Lehre für Kopfhöhe, Schaftdurchmesser und Schaftlänge des Klöppels	20
Tabelle B.2 – Maße der Gut-Lehre für den Kopfdurchmesser des Klöppels.....	22
Tabelle B.3 – Maße der Gut-Lehre für die Höhe des Klöppelkopfes.....	23
Tabelle B.4 – Maße der Ausschuss-Lehre für den Durchmesser des Klöppelkopfes.....	24
Tabelle B.5 – Maße der Ausschuss-Lehre für den Durchmesser des Klöppelschafts	25
Tabelle B.6 – Maße der Gut-Lehre für Eingangshöhe, -weite und Halsweite der Pfanne	26
Tabelle B.7 – Maße der Gut-Lehre für Innenhöhe und Innendurchmesser der Pfanne.....	28
Tabelle B.8 – Maße der Ausschuss-Lehre für die Eingangshöhe von Pfannen.....	31
Tabelle B.9 – Maße der Ausschuss-Lehre für die Halsweite von Pfannen	32
Tabelle C.1 – Abstand zwischen Klöppel und Pfanne.....	34
Tabelle C.2 – Wirksamkeit der Verriegelung des Klöppels	35

1 Zweck und Anwendungsbereich

Der Zweck dieser Norm ist es, die Maße einer Reihe von genormten Klöppel- und Pfannen-Verbindungen festzulegen, bei denen genormte Sicherungsvorrichtungen verwendet werden (siehe IEC 60372), um das Zusammenbauen von Isolatoren und Metallarmaturen verschiedener Hersteller zu ermöglichen.

Diese Norm ist anwendbar auf Kettenisolatoren der Ausführung Kappenisolator und der Ausführung Langstabisolator, sowie ihren zugehörigen Metallarmaturen.

Für die Klöppel und Pfannen beziehen sich die Maße auf das fertige Produkt nach jeglicher Oberflächenbehandlung.

Extreme Positionen des Klöppels in der Pfanne sind in [Anhang A](#) angegeben.

Typische Beispiele für Lehren zum Prüfen der Maße der Klöppel und Pfannen sind in [Anhang B](#) angegeben.

ANMERKUNG In der vorliegenden Norm werden nur die Maße für den Zusammenbau behandelt. Werkstoffeigenschaften und Betriebsbeanspruchungen sind nicht festgelegt. Die Abstimmung der Maße mit den Festigkeitsklassen ist in [IEC 60305](#) und [IEC 60433](#) festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 60050-471, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 471: Insulators*

[IEC 60305](#), *Characteristics of String Insulator Units of the Cap and Pin Type*

IEC 60372, *Locking devices for ball and socket couplings of string insulator units*

[IEC 60383-1](#), *Insulators for Overhead Lines with a Nominal Voltage above 1000 V Part 1: Ceramic or Glass insulator units for a.c. systems – Definitions, Test Methods and Acceptance criteria*

[IEC 60433](#), *Characteristics of String Insulator Units of the Long Rod Type*

[IEC 61325](#), *Insulators for Overhead Lines with a Nominal Voltage above 1000 V - Ceramic or Glass insulator units for d.c. systems – Definitions, Test Methods and Acceptance criteria*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-471. Einige sind zur Vereinfachung der Bezugnahme nochmals angegeben.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Klöppel- und Pfannen-Verbindung

bewegliche Verbindung, bestehend aus einem Klöppel, einer Pfanne und einer Verriegelung

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-03-11]

3.2

Kettenisolator

Kappenisolator oder Langstabisolator, dessen Endarmaturen für eine flexible Befestigung an anderen gleichartigen Kettenisolatoren oder an Verbindungsarmaturen geeignet sind

[QUELLE: IEC 60050-471:2007, 471-03-08]

4 Nenngröße einer Verbindung

Die vorliegende Norm enthält acht genormte Klöppel- und Pfannen-Verbindungen, die anhand des Nenn-Schaftdurchmessers der Klöppel, in Millimeter, bezeichnet sind. Jede Nenngröße (Größenbezeichnung) einer

Verbindung ist definiert durch die Maße des Klöppels, der Pfanne, der Einhänge-Gut-Lehre, des Unterteils des Isolators und der zugehörigen Verriegelungsvorrichtung (Sicherungsvorrichtung).

ANMERKUNG Maße von Doppelklöppeln für Verbindungen von zwei Pfannen sind in [Abschnitt 13](#) angegeben. Maße der Löcher für die Verriegelungsvorrichtung sind in [Abschnitt 14](#) und [Abschnitt 15](#) angegeben.

5 Klöppel

Der Klöppel muss den in [Abschnitt 10](#) festgelegten Maßen entsprechen. Die Hauptmaße, die die Form des Klöppels bestimmen, sind h_1 , d_2 , r_1 und r_2 . Das Maß r_3 ist als Richtwert angegeben, da der genaue Wert möglicherweise nur anhand der Zeichnung zu ermitteln ist. Zusätzlich darf der Schaftdurchmesser d_1 den festgelegten Wert auf einer Länge gleich H_3 der zugehörigen gebrauchten Einhänge-Gut-Lehre (siehe [Abschnitt 12](#)) nicht überschreiten.

6 Pfanne

Die Innenmaße der Pfanne müssen mit den in [Abschnitt 11](#) festgelegten Maßen übereinstimmen, die auch die Mindestdicke der Verriegelungsvorrichtung festlegen.

ANMERKUNG 1 Pfannen, die den vorgenannten Bestimmungen entsprechen, sind mit flachem Boden dargestellt. Pfannen mit rundem Boden, mit Krümmungsradien nicht kleiner als die Maße r_2 der Klöppel, können ebenfalls verwendet werden. In diesem Fall müssen die Maße R_5 entsprechend vermindert werden.

ANMERKUNG 2 Die Bezeichnungsgröße 16 mm einer Verbindung schließt nach [Abschnitt 11](#) zwei alternative Pfannen ein. Für diese gibt es nur eine Klöppelausführung, aber die zugehörige Verriegelungsvorrichtung sollte verwendet werden. Das heißt, die Pfanne 16A sollte mit der Verriegelungsvorrichtung 16A montiert werden und die Pfanne 16B mit der Verriegelungsvorrichtung 16B.

7 Einhänge-Gut-Lehre

Die Außenmaße der Pfanne wurden nicht festgelegt. Die Pfanne muss jedoch die Abnahme mit der Einhänge-Gut-Lehre entsprechend [Abschnitt 12](#) ermöglichen.

8 Unterteil des Isolators

Die Form des Unterteils des Isolators muss so beschaffen sein, dass die Montage einer Pfanne mit größten Außenmaßen nach [Abschnitt 7](#) in jedem Fall möglich ist.

9 Verriegelungsvorrichtung

Die Verriegelungsvorrichtung (Sicherungsvorrichtung), d. h., ein V-Splint oder ein W-Splint, muss so bemessen sein, dass ein Klöppel mit Mindestmaß in einer Pfanne mit Höchstmaß gesichert ist. Diese Anforderung ist erfüllt, wenn Verriegelungsvorrichtungen verwendet werden, die in IEC 60372 genormt sind.

10 Maße des Klöppels

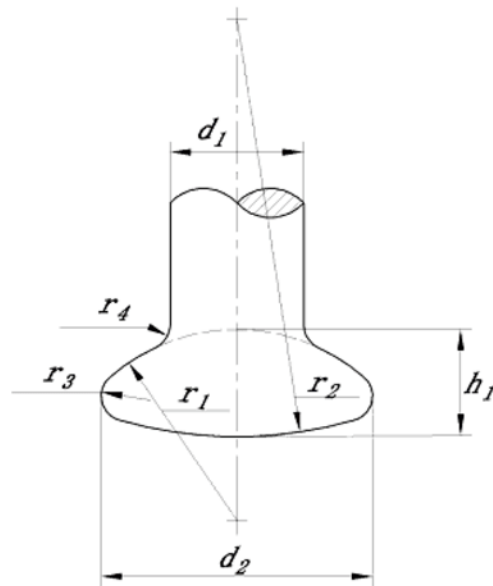


Bild 1 – Schematische Darstellung des Klöppels

Tabelle 1 – Maße des Klöppels

Nenngröße einer Verbindung	d_1 mm	d_2 mm	h_1 mm	r_1 mm	r_2 mm	$r_3^{1)}$ mm	r_4 mm
11	$11,9^{0}_{-1,1}$	$22,8^{0}_{-1,3}$	$9,1^{0}_{-1,2}$	35,0	35,0	3,5	$1,5^{+1,0}_{0}$
16	$17,0^{0}_{-1,2}$	$33,3^{0}_{-1,5}$	$13,4^{0}_{-1,3}$	23,0	50,0	3,0	$3,0^{+1,0}_{-0,5}$
20	$21,0^{0}_{-1,3}$	$41,0^{0}_{-1,6}$	$19,5^{0}_{-1,4}$	27,0	60,0	5,7	$3,5^{+1,0}_{-1,0}$
24	$25,0^{0}_{-1,4}$	$49,0^{0}_{-1,8}$	$21,0^{0}_{-1,7}$	40,0	70,0	6,6	$4,0^{+1,5}_{-1,0}$
28	$29,0^{0}_{-1,5}$	$57,0^{0}_{-1,9}$	$23,5^{0}_{-1,8}$	55,0	80,0	8,0	$4,5^{+1,5}_{-1,0}$
32	$33,0^{0}_{-1,6}$	$65,0^{0}_{-2,1}$	$27,0^{0}_{-1,9}$	70,0	90,0	10,0	$5,0^{+1,5}_{-1,0}$
36	$37,0^{0}_{-1,6}$	$73,0^{0}_{-2,1}$	$34,0^{0}_{-1,9}$	50,0	110,0	10,5	$8,0^{+1,5}_{-1,0}$
40	$41,0^{0}_{-1,6}$	$81,0^{0}_{-2,1}$	$39,5^{0}_{-1,9}$	55,0	120,0	12,5	$9,0^{+1,5}_{-1,0}$
1) Als Richtwert angegeben.							

11 Maße der Pfanne

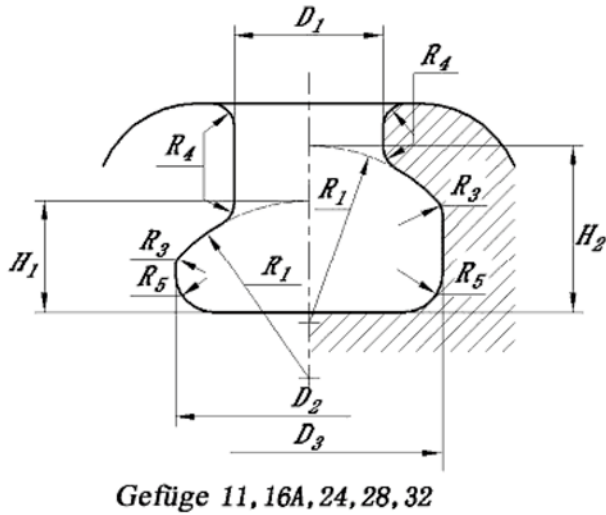
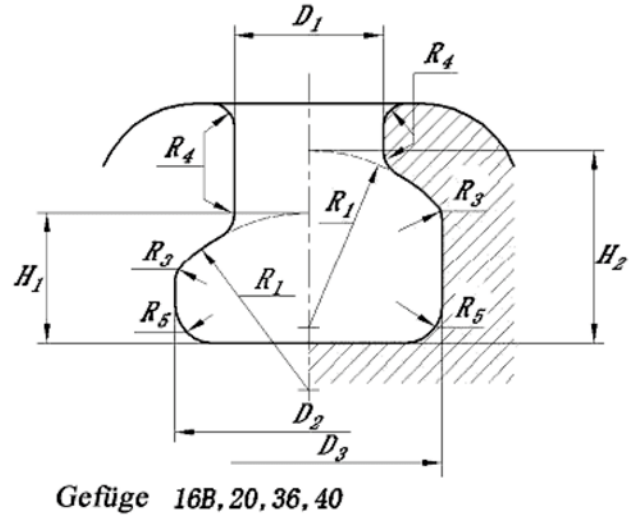


Bild 2 – Schematische Darstellung der Pfanne

Tabelle 2 – Maße der Pfanne

Nenngröße einer Verbindung	D_1 mm	D_2 mm	D_3 mm	H_1 mm	H_2 für W- Splinte und alternative V-Splinte mm	$H_2^{3)}$ für genormte V-Splinte mm	R_1 mm	R_3 mm	R_4 mm	R_5 mm	$\tau^{2)}$ mm
		Min.	Min.		Min.	Min.					
11	$12,5_0^{+1,3}$	24,5	24,5	$10,5_0^{+1,3}$	15,5	16,3	35,0	4,0	1,5	4,0	$4,8_0^{+0,2}$
16	A 1)	$19,2_0^{+1,6}$	34,5	$14,5_0^{+1,6}$	20,5	21,6	23,0	3,0	3,0	5,0	$5,5_0^{+0,2}$
	B 1)			$17,0_0^{+1,6}$	25,0	25,5					$7,9_0^{+0,2}$
20	$23,0_0^{+2,1}$	42,5	42,5	$20,5_0^{+2,1}$	28,5	29,3	27,0	6,0	3,5	7,0	$7,0_0^{+0,2}$
24	$27,5_0^{+2,5}$	51,0	51,0	$23,5_0^{+2,5}$	32,5	33,5	40,0	5,0	4,0	10,0	$8,7_0^{+0,2}$
28	$32,0_0^{+2,9}$	59,0	59,0	$26,0_0^{+2,9}$	36,5	37,4	55,0	8,0	4,5	12,0	$10,0_0^{+0,2}$

Nenngröße einer Verbindung	D_1 mm	D_2 mm	D_3 mm	H_1 mm	H_2 für W- Splinte und alternative V-Splinte mm	$H_2^{3)}$ für genormte V-Splinte mm	R_1 mm	R_3 mm	R_4 mm	R_5 mm	$T^{2)}$ mm
		Min.	Min.		Min.	Min.					
32	$36,0_0^{+3,3}$	67,5	67,5	$30,0_0^{+3,3}$	42,0	43,0	70,0	10,0	5,0	14,0	$11,5_0^{+0,2}$
36	$40,0_0^{+3,3}$	75,5	75,5	$38,0_0^{+3,3}$	—	51,0	50,0	10,5	8,0	16,0	$11,5_0^{+0,2}$
40	$44,0_0^{+3,3}$	83,5	83,5	$43,5_0^{+3,3}$	—	56,5	55,0	12,5	9,0	17,0	$11,5_0^{+0,2}$

1) Siehe ANMERKUNG 2 in [Abschnitt 6](#),

2) Dicke der Verriegelungsvorrichtung,

3) Ein größerer Wert ist angegeben, da der V-Splint in diesem Fall nicht immer am Pfannenboden anliegt. Die Lage des genormten V-Splints wird bestimmt durch die Lage H_3 in der Mitte der Bohrung, ihrem Durchmesser D_4 (siehe Abschnitt 14) und das Maß F_2 (siehe IEC 60372) und wird außerdem durch die an der Pfanne anliegenden Enden des Splints beeinflusst. Die Werte von H_2 sichern die ordnungsgemäßen Abstände für V-Splinte.

12 Maße der Einhänge-Gut-Lehre

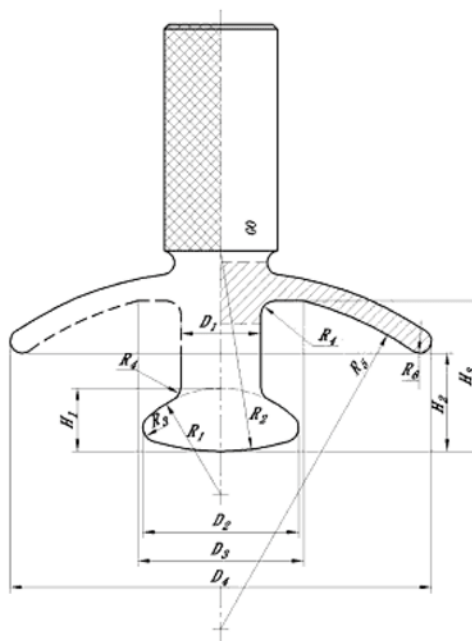


Bild 3 – Schematische Darstellung der Einhänge-Gut-Lehre

Tabelle 3 – Maße der Einhänge-Gut-Lehre

Nenngröße einer Verbindung	Lehre		D ₁ mm	D ₂ mm	D ₃ mm	D ₄ mm	H ₁ mm	H ₂ mm	H ₃ mm	R ₁ mm	R ₂ mm	R ₃ mm	R ₄ mm	R ₅ mm	R ₆ mm
11	Neu	Höchstmaß ¹⁾	12,000	22,950	25,322	60,15	9,250	17,775	23,775	35,075	35,075	3,631	1,450	49,70	2,80
		Nennmaß	11,980	22,920	25,348	59,95	9,220	17,860	23,860	35,060	35,060	3,616	1,460	49,80	2,70
		Mindestmaß ¹⁾	11,960	22,890	25,374	59,75	9,190	17,945	23,945	35,045	35,045	3,601	1,470	49,90	2,60
	Gebraucht ²⁾		11,900	22,800	25,400	59,55	9,100	18,000	24,000	35,000	35,000	3,556	1,500	50,00	2,50
16	Neu	Höchstmaß ¹⁾	17,122	33,490	35,326	90,59	13,572	20,686	31,786	23,086	50,086	3,071	2,939	71,70	2,80
		Nennmaß	17,096	33,450	35,351	90,39	13,536	20,768	31,868	23,068	50,068	3,055	2,952	71,80	2,70
		Mindestmaß ¹⁾	17,070	33,410	35,376	90,19	13,500	20,850	31,950	23,050	50,050	3,039	2,965	71,90	2,60
	Gebraucht ²⁾		17,000	33,300	35,400	89,99	13,400	20,900	32,000	23,000	50,000	2,993	3,000	72,00	2,50
20	Neu	Höchstmaß ¹⁾	21,150	41,220	45,484	120,95	19,702	25,551	42,151	27,101	60,101	5,845	3,425	89,55	3,45
		Nennmaß	21,120	41,170	45,523	120,65	19,656	25,678	42,278	27,078	60,078	5,824	3,440	89,70	3,30
		Mindestmaß ¹⁾	21,090	41,120	45,561	120,35	19,610	25,805	42,405	27,055	60,055	5,803	3,455	89,85	3,15
	Gebraucht ²⁾		21,000	41,000	45,600	120,05	19,500	25,900	42,500	27,000	60,000	5,753	3,500	90,00	3,00
24	Neu	Höchstmaß ¹⁾	25,172	49,250	50,490	140,90	21,242	25,971	46,171	40,121	70,121	6,732	3,914	104,55	3,45
		Nennmaß	25,136	49,190	50,527	140,60	21,186	26,093	46,293	40,093	70,093	6,706	3,932	104,70	3,30
		Mindestmaß ¹⁾	25,100	49,130	50,564	140,30	21,130	26,215	46,415	40,065	70,065	6,680	3,950	104,85	3,15
	Gebraucht ²⁾		25,000	49,000	50,600	140,00	21,000	26,300	46,500	40,000	70,000	6,615	4,000	105,00	3,00
28	Neu	Höchstmaß ¹⁾	29,190	57,290	66,870	165,94	23,770	29,100	51,100	55,135	80,135	7,994	4,414	129,55	3,45
		Nennmaß	29,150	57,215	66,915	165,64	23,708	29,250	51,250	55,104	80,104	7,967	4,432	129,70	3,30
		Mindestmaß ¹⁾	29,110	57,140	66,960	165,34	23,646	29,400	51,400	55,073	80,073	7,938	4,450	129,85	3,15
	Gebraucht ²⁾		29,000	57,000	67,000	165,04	23,500	29,500	51,500	55,000	80,000	7,864	4,500	130,00	3,00
32	Neu	Höchstmaß ¹⁾	33,220	65,310	85,800	198,45	27,300	34,000	61,400	70,150	90,150	9,719	4,914	149,55	3,45
		Nennmaß	33,170	65,230	85,850	198,22	27,225	34,175	61,600	70,112	90,112	9,683	4,932	149,70	3,30

Nenngröße einer Verbindung	Lehre		D ₁ mm	D ₂ mm	D ₃ mm	D ₄ mm	H ₁ mm	H ₂ mm	H ₃ mm	R ₁ mm	R ₂ mm	R ₃ mm	R ₄ mm	R ₅ mm	R ₆ mm
		Mindestmaß ¹⁾	33,120	65,150	85,900	197,98	27,150	34,350	61,800	70,075	90,075	9,647	4,950	149,85	3,15
	Gebraucht ²⁾		33,000	65,000	86,000	197,83	27,000	34,500	62,000	70,000	90,000	9,572	5,000	150,00	3,00
36	Neu	Höchstmaß ¹⁾	37,220	73,310	105,800	230,90	34,300	41,000	71,850	50,135	110,165	10,219	7,914	169,55	3,45
		Nennmaß	37,170	73,230	105,850	230,60	34,225	41,175	72,100	50,104	110,123	10,183	7,932	169,70	3,30
		Mindestmaß ¹⁾	37,120	73,150	105,900	230,30	34,150	41,350	72,350	50,073	110,081	10,147	7,950	169,85	3,15
	Gebraucht ²⁾		37,000	73,000	106,000	230,00	34,000	41,500	72,500	50,000	110,000	10,072	8,000	170,00	3,00
	40	Neu	Höchstmaß ¹⁾	41,220	81,310	126,800	262,90	39,800	46,500	82,300	55,135	120,180	12,219	8,914	189,55
Nennmaß			41,170	81,230	126,850	262,60	39,725	46,675	82,600	55,104	120,133	12,183	8,932	189,70	3,30
Mindestmaß ¹⁾			41,120	81,150	126,900	262,30	39,650	46,850	82,900	55,073	120,086	12,147	8,950	189,85	3,15
Gebraucht ²⁾		41,000	81,000	127,000	262,00	39,500	47,000	83,000	55,000	120,000	12,072	9,000	190,00	3,00	
1) Die Maße einer neuen Lehre müssen zwischen dem Höchstwert und dem Mindestwert liegen.															
2) Siehe Anhang B1.															

13 Maße von Doppelklöppeln

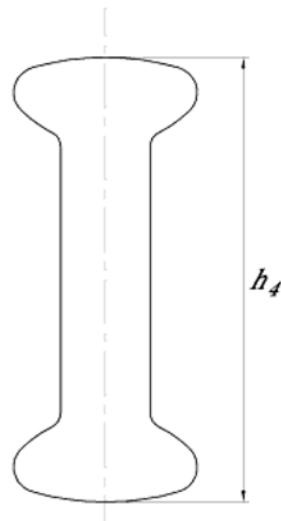


Bild 4 – Schematische Darstellung von Doppelklöppeln

Tabelle 4 – Maße von Doppelklöppeln

Nenngröße einer Verbindung	h_4 mm
11	$47,0^{0}_{-2,5}$
16	$63,0^{0}_{-3,0}$
20	$83,0^{0}_{-3,2}$
24	$90,0^{0}_{-3,5}$
28	$97,0^{0}_{-3,5}$
32	$120,0^{0}_{-4,0}$
36	$135,0^{0}_{-4,0}$
40	$150,0^{0}_{-4,0}$
Für weitere Maße siehe Abschnitt 10 .	

14 Maße des Lochs für den V-Splint

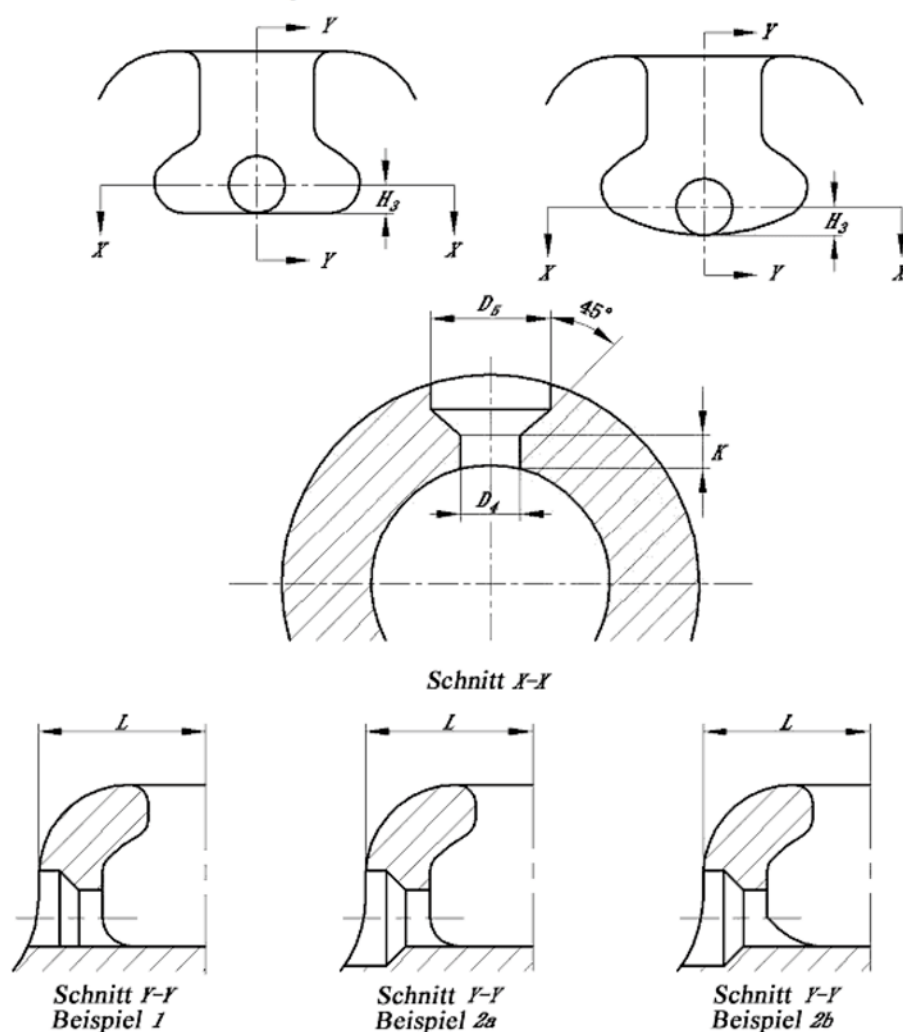


Bild 5 – Schematische Darstellung des Lochs für den V-Splint

Tabelle 5 – Maße des Lochs für den V-Splint

Nenngröße einer Verbindung		D_4 mm	D_5 mm	H_3 mm	K mm	L mm
			Mindestwert		Mindestwert	
11		$7,5 \pm 0,4$	13,5	$3,75^{+1,0}_0$	$3,5 \pm 0,6$	24
16	A ¹⁾	$9,5 \pm 0,5$	16,0	$4,75^{+1,0}_0$	$4,0 \pm 0,7$	32
	B ¹⁾	$10,0 \pm 0,5$	18,0	$5,0^{+1,0}_0$	$5,0 \pm 1,0$	
20		$10,0 \pm 0,5$	18,0	$5,0^{+1,2}_0$	$5,0 \pm 1,0$	40
24		$12,0 \pm 0,5$	21,5	$6,0^{+1,5}_0$	$6,0 \pm 1,0$	51
28		$13,0 \pm 0,5$	24,0	$6,5^{+1,5}_0$	$7,0 \pm 1,2$	59
32		$15,0 \pm 0,5$	28,0	$7,5^{+1,5}_0$	$8,0 \pm 1,4$	68
36		$17,0 \pm 0,5$	34,0	$8,5^{+1,5}_0$	$9,0 \pm 1,4$	78

Nenngröße einer Verbindung	D_4 mm	D_5 mm	H_3 mm	K mm	L mm
		Mindestwert		Mindestwert	Höchstwert
40	$17,0 \pm 0,5$	34,0	$8,5_0^{+1,5}$	$10,0 \pm 1,4$	88

1) Siehe ANMERKUNG 2 in [Abschnitt 6](#)

ANMERKUNG Die Maße sind sowohl für genormte als auch alternative V-Splinte angegeben (siehe IEC 60372).

15 Maße des Lochs für den W-Splint

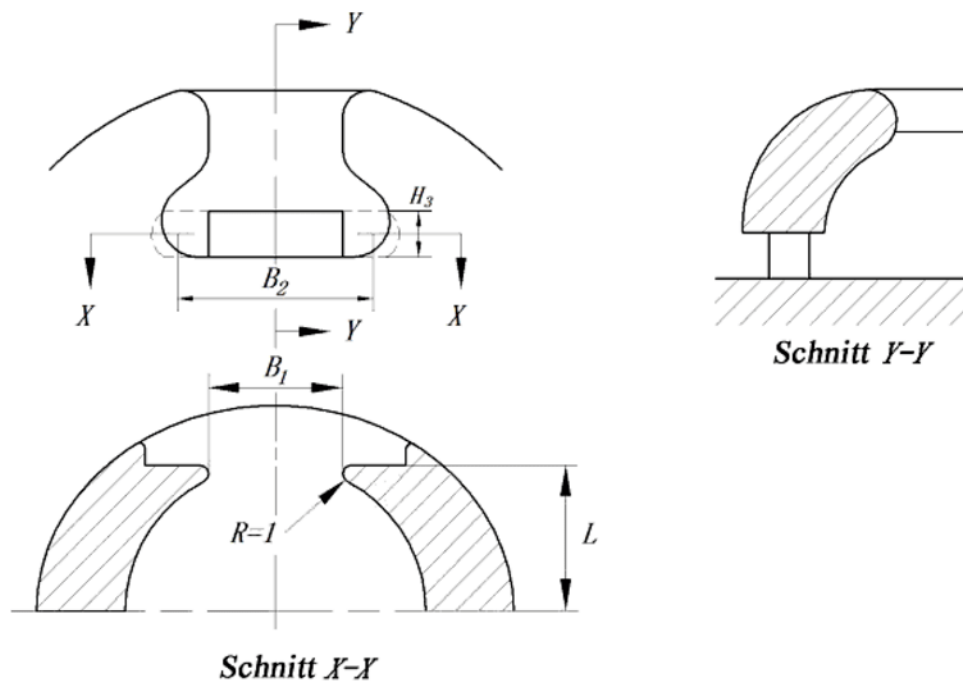


Bild 6 – Schematische Darstellung des Lochs für den W-Splint

Tabelle 6 – Maße des Lochs für den W-Splint

Nenngröße einer Verbindung		B_1 mm	B_2 mm	H_3 mm	L mm
			Min.		Höchstwert
11		$12,5 \pm 0,8$	24,0	$6,5 \pm 0,8$	18
16	A 1)	$16,0 \pm 1,0$	33,0	$7,0 \pm 0,8$	24
	B 1)			$9,5 \pm 0,8$	
20		$17,0 \pm 1,0$	34,0	$8,5 \pm 0,8$	29
24		$17,5 \pm 1,0$	34,5	$10,5 \pm 0,8$	34
28		$20,0 \pm 1,0$	39,0	$11,5 \pm 0,8$	42

Nenngröße einer Verbindung	B_1 mm	B_2 mm	H_3 mm	L mm
		Min.		Höchstwert
32	$22,0 \pm 1,0$	42,0	$13,0 \pm 0,8$	48

1) Siehe ANMERKUNG 2 in [Abschnitt 6](#).

ANMERKUNG Das Maß B_2 ist die Länge der Vertiefung, über welcher die Höhe H_3 eingehalten werden muss. Über B_2 hinaus ist die Form der Vertiefung unbedeutend.

Anhang A (informativ) Extreme Positionen des Klöppels in der Pfanne

A.1 Gleit-Position des Klöppels in der Pfanne

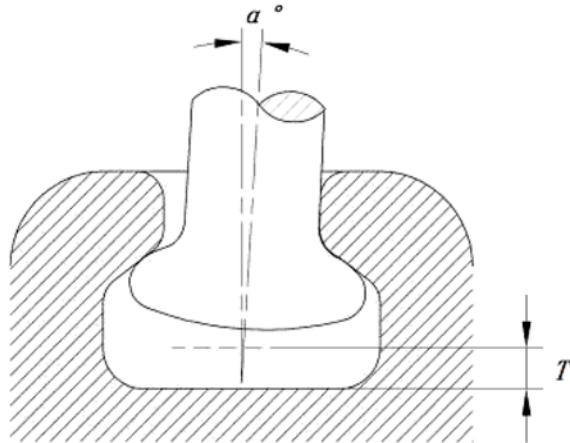


Bild A.1 – Gleit-Position des Klöppels in der Pfanne

Tabelle A.1 – Zulässige Abweichung des Klöppelwinkels

Nenngröße einer Verbindung		α° Mittelwert
11		1,3
16	A 1)	4,0
	B 1)	
20		3,3
24		2,7
28		2,5
32		2,0
36		2,5
40		2,0
1) Siehe ANMERKUNG 2 in Abschnitt 6 .		

A.2 Überkipp-Position des Klöppels in der Pfanne

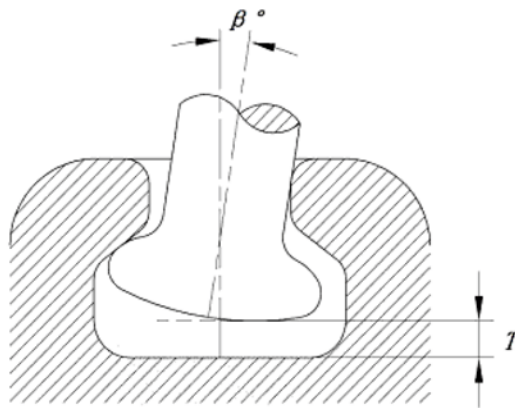


Bild A.2 – Überkipp-Position des Klöppels in der Pfanne

Tabelle A.2 – Zulässige Abweichung des Klöppelwinkels

Nenngröße einer Verbindung		$\beta^{1)}$ Mittelwert
11		12,0
16	A 2)	9,5
	B 2)	12,0
20		9,0
24		10,0
28		9,0
32		9,0
36		8,0
40		7,0
1) β Für die Werte werden angemessene Toleranzen für H_2 angenommen. 2) Siehe ANMERKUNG 2 in Abschnitt 6 ,		

Anhang B (normativ) Empfohlene Lehren

B.1 Toleranzsystem

Die Toleranzen für die Lehren entsprechen dem ISO-System. Dies bedeutet, dass die Ausschuss-Lehren nur Fertigungstoleranzen haben, die symmetrisch in Relation zur entsprechenden Toleranzgrenze des Verbindungsstücks liegen. Es bedeutet weiter, dass die Gut-Lehren einen Zuschlag für Verschleiß und Fertigungstoleranzen aufweisen, die innerhalb der Toleranzzone des Verbindungsstücks liegen.

ANMERKUNG Für Gut-Lehren bleibt es jedem Land überlassen, den Zuschlag für Verschleiß zu nutzen, um die festgelegten Fertigungstoleranzen zu vergrößern. Lehren, deren Maße die für gebrauchte Lehren festgelegten Grenzwerte über- oder unterschreiten, sollten nicht verwendet werden.

B.2 Konstruktionsmerkmale für Lehren

Die Wahl von Werkstoff, Härte, Oberflächenbeschaffenheit, Oberflächenbehandlung und Fertigungsverfahren können von Land zu Land unterschiedlich sein. Daher sind folgende Empfehlungen lediglich als allgemeiner Leitfaden angegeben;

- die Dicke der Lehren für die Schäfte sollte 5 mm nicht unterschreiten;
- Lehren mit runden Löchern sollten etwas dicker sein;
- als Werkstoff sollte nichtschrumpfender, in Öl gehärteter Stahl verwendet werden;
- die Rockwellhärtezahl (HRC) sollte 62 bis 63 sein, um Verformung und Verschleiß zu vermindern;
- die Oberflächenrauheit sollte kleiner als 4 μm sein;
- Hartverchromung kann in bestimmten Fällen die Verschleißfestigkeit erhöhen.

Lehren für Pfannen sollten mit einem geschliffenen Schaft, Durchmesser D_1 , oder mit Zentrierbohrungen versehen sein, um das Prüfen der Lehren zu erleichtern. Eine Zentrierbohrung entfernt einen Teil der gebogenen Oberfläche und verringert damit die Fertigungstoleranz.

B.3 Prüfen des Klöppels

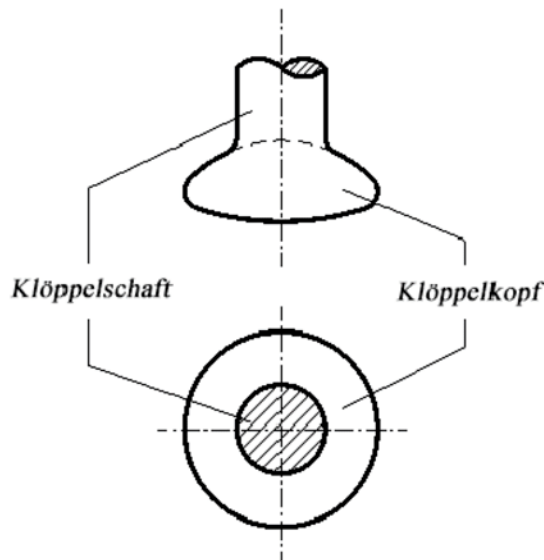


Bild B.1 – Schematische Darstellung des Kopfteils für Klöppel

- a) Kopf und Schaft des Klöppels müssen mindestens in einer Richtung durch die Gut-Lehre für Kopfhöhe, Schaftdurchmesser und Schaftlänge passen (siehe Abschnitt B.5).
- b) Der Klöppelkopf muss durch die Gut-Lehre für Klöppeldurchmesser passen (siehe Abschnitt B.6).
- c) Kopf und Schaft des Klöppels dürfen in keiner Richtung durch die Ausschuss-Lehre für Klöppelhöhe passen (siehe Abschnitt B.7).

- d) Der Klöppelkopf darf in keiner Richtung durch die Ausschuss-Lehre für Klöppeldurchmesser passen (siehe Abschnitt B.8).
- e) Der Schaft darf in keiner Richtung durch die Ausschusslehre für Klöppeldurchmesser passen (siehe Abschnitt B.9).

B.4 Prüfen der Pfanne

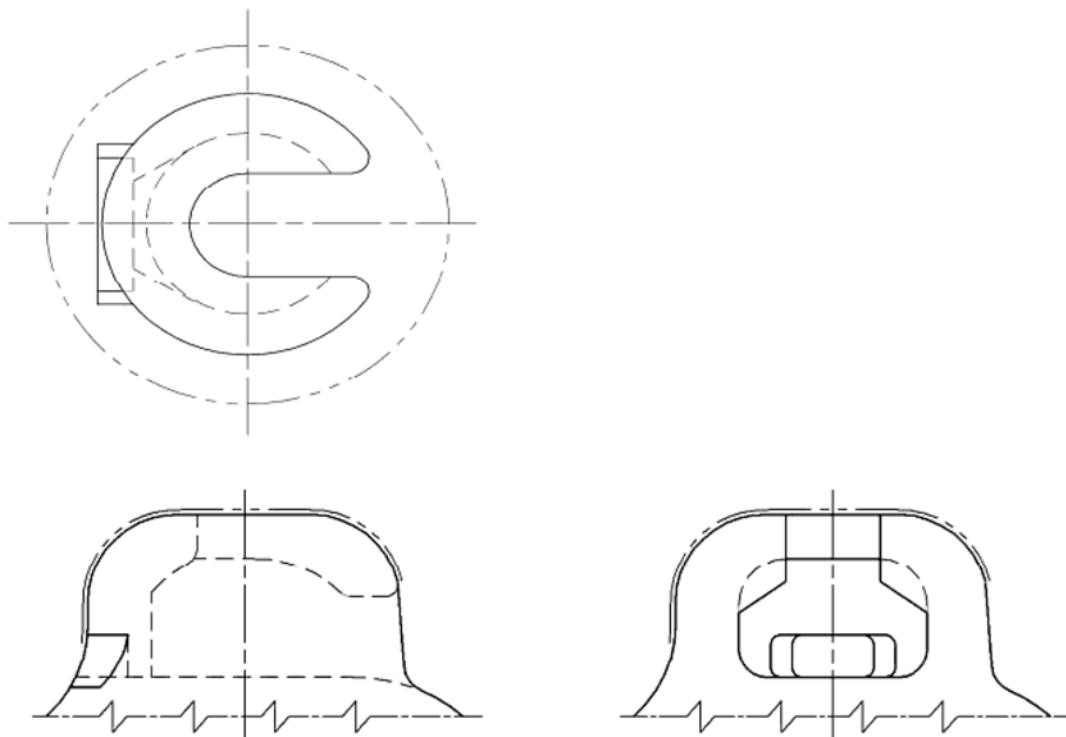


Bild B.2 – Schematische Darstellung des Prüfteils für eine Kappe

- a) Die Gut-Lehre für Eingangshöhe, -weite und Halsweite muss durch den Eingang der Pfanne passen (siehe Abschnitt B.10).
- b) Innenhöhe und -durchmesser der Pfanne müssen so bemessen sein, dass ein Drehen der Gut-Lehre für Innenhöhe und -durchmesser um 180 Grad möglich ist (siehe Abschnitt B.11).
- c) Die Ausschuss-Lehre für Eingangshöhe darf nicht durch den Pfanneneingang passen (siehe Abschnitt B.12).
- d) Die Ausschuss-Lehre für Halsweite darf nicht durch den Pfanneneingang passen (siehe Abschnitt B.13).

ANMERKUNG Markiertes Außenmaß (___,___), bei dem die Einhänge-Gut-Lehre passt (siehe Abschnitt 12).

B.5 Gut-Lehre für Kopfhöhe, Schaftdurchmesser und Schaftlänge des Klöppels

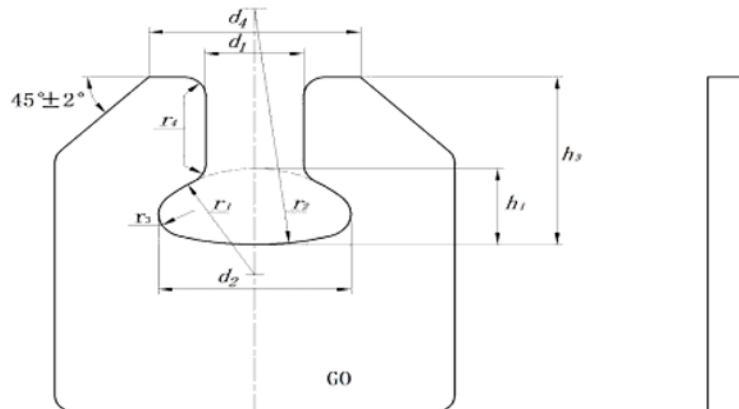


Bild B.3 – Schematische Darstellung der Gut-Lehre für Kopfhöhe, Schaftdurchmesser und Schaftlänge des Klöppels

Tabelle B.1 – Maße der Gut-Lehre für Kopfhöhe, Schaftdurchmesser und Schaftlänge des Klöppels

Nenngröße einer Verbindung	Lehre		d ₁ mm	d ₂ mm	d ₄ mm	h ₁ mm	h ₃ mm	r ₁ mm	r ₂ mm	r ₃ mm	r ₄ mm
11	Neu	Mindestmaß ¹⁾	11,826	22,712	25,5	9,008	24,11	34,954	34,954	3,509	2,537
		Nennmaß	11,836	22,728	25,0	9,024	24,08	34,962	34,962	3,517	2,532
		Höchstmaß ¹⁾	11,846	22,744	24,5	9,040	24,05	34,970	34,970	3,525	2,527
	Gebraucht ²⁾		11,900	22,800	24,0	9,100	24,00	35,000	35,000	3,556	2,500
16	Neu	Mindestmaß ¹⁾	16,922	33,204	35,5	13,304	32,14	22,952	49,952	2,945	4,039
		Nennmaß	16,932	33,222	35,0	13,320	32,10	22,960	49,960	2,952	4,034
		Höchstmaß ¹⁾	16,942	33,240	34,5	13,336	32,06	22,968	49,968	2,959	4,029
	Gebraucht ²⁾		17,000	33,300	34,0	13,400	32,00	23,000	50,000	2,993	4,000
20	Neu	Mindestmaß ¹⁾	20,916	40,900	45,5	19,400	42,64	26,950	59,950	5,703	4,542
		Nennmaß	20,928	40,920	45,0	19,418	42,60	26,959	59,959	5,711	4,536
		Höchstmaß ¹⁾	20,940	40,940	44,5	19,436	42,56	26,968	59,968	5,719	4,530
	Gebraucht ²⁾		21,000	41,000	44,0	19,500	42,50	27,000	60,000	5,753	4,500
24	Neu	Mindestmaß ¹⁾	24,912	48,890	50,5	20,888	46,65	39,944	69,944	6,558	5,544
		Nennmaß	24,924	48,912	50,0	20,908	46,61	39,954	69,954	6,567	5,538
		Höchstmaß ¹⁾	24,936	48,934	49,5	20,928	46,57	39,964	69,964	6,577	5,532
	Gebraucht ²⁾		25,000	49,000	49,0	21,000	46,50	40,000	70,000	6,615	5,500
28	Neu	Mindestmaß ¹⁾	28,906	56,881	68,5	23,380	51,66	54,940	79,940	7,803	6,044
		Nennmaß	28,919	56,905	68,0	23,402	51,62	54,951	79,951	7,814	6,038
		Höchstmaß ¹⁾	28,932	56,929	67,5	23,424	51,58	54,962	79,962	7,825	6,032
	Gebraucht ²⁾		29,000	57,000	67,0	23,500	51,50	55,000	80,000	7,864	6,000
32	Neu	Mindestmaß ¹⁾	32,899	64,871	87,5	26,868	62,16	69,934	89,934	9,506	6,544