

DIN EN 13411-9

ICS 21.060.70; 53.020.30

Einsprüche bis 2020-01-29
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 3091:1988-12

Entwurf

**Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht –
Sicherheit –
Teil 9: Vollkauschen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13411-9:2019**

Terminations for steel wire ropes –
Safety –
Part 9: Solid thimbles;
German and English version prEN 13411-9:2019

Terminaisons pour câbles en acier –
Sécurité –
Partie 9: Cosses pleines;
Version allemande et anglaise prEN 13411-9:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-11-29 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 nad@din.de 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 den DIN-Normenausschuss Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

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 38 Seiten

DIN-Normenausschuss Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD)



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13411-9:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 168 „Ketten, Seile, Hebebänder, Gehänge und Zubehör - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 099-00-04 AA „Drahtseile, Seil-Endverbindungen und Anschlagseile“ im DIN-Normenausschuss Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN 3091:1988-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abmessungen in den Anhang verschoben;
- b) Norm redaktionell überarbeitet.

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 9: Vollkauschen

Terminaisons pour câbles en acier — Sécurité — Partie 9 : Cosses pleines

Terminations for steel wire ropes — Safety — Part 9: Solid thimbles

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Liste der Gefährdungen	5
5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	5
5.1 Werkstoff	5
5.2 Ausführung	5
5.3 Typprüfung	6
5.3.1 Allgemeines	6
5.3.2 Probenahme	6
5.3.3 Zugversuch	6
5.3.4 Dauerschwingversuch	6
6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen	7
6.1 Qualifikation des Personals	7
6.2 Typprüfung	7
6.2.1 Zugversuch	7
6.2.2 Dauerschwingversuch	7
6.3 Werkstoff	7
6.4 Ausführung	7
7 Wiederverwendbarkeit	8
8 Benutzerinformation	8
8.1 Kennzeichnung	8
8.2 Prüfbescheinigung	8
Anhang A (normativ) Maße	9
Anhang B (informativ) Spezifikationen für eine Ausführung einer Vollkausche	11
B.1 Allgemeines	11
B.2 Werkstoff	11
B.3 Abmessungen	11
B.4 Ausführung	11
Anhang C (informativ) Spezifikation für eine weitere Ausführung einer Vollkausche	15
C.1 Allgemeines	15
C.2 Werkstoff	15
C.3 Abmessungen	15
C.4 Ausführung	17
Literaturhinweise	18

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13411-9:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 168 „Ketten, Seile, Hebebänder, Gehänge und Zubehör — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Die Normenreihe EN 13411, *Endverbindungen für Drahtseile — Sicherheit* besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: *Kauschen für Anschlagseile aus Stahldrahtseilen*
- Teil 2: *Spleißen von Seilschlaufen für Anschlagseile*
- Teil 3: *Pressklemmen und Verpressen*
- Teil 4: *Vergießen mit Metall und Kunstharz*
- Teil 5: *Drahtseilklemmen mit U-förmigem Klemmbügel*
- Teil 6: *Asymmetrische Seilschlösser*
- Teil 7: *Symmetrische Seilschlösser*
- Teil 8: *Stahlfittings und Verpressungen*
- Teil 9: *Vollkauschen*

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Mindestanforderungen für Vollkauschen aus Stahl oder Gusseisen für Endverbindungen von Stahldrahtseilen fest.

Dieses Dokument ist anwendbar auf verpresste Seil-Endverbindungen mit Vollkauschen in Verbindung mit Pressklemmen nach EN 13411-3, welche einen Wirkungsgradfaktor K_T von mindestens 0,9 haben und gespleißten Endverbindungen nach EN 13411-2 mit Vollkauschen, welche einen Wirkungsgradfaktor K_T von mindestens 0,8 haben und als Zubehör für Stahldrahtseile, wie Anschlagmittel oder Drahtseilbaugruppen, mit Hebe-, Senk- oder Tragwirkung in Hebezeugen verwendet werden.

Beispiele für Ausführungen von Vollkauschen sind in den informativen Anhängen B und C gegeben.

Runde Kauschen sind nicht Gegenstand dieses Dokuments.

Dieses Dokument ist anwendbar für verpresste Seil-Endverbindungen, die nach dem Veröffentlichungsdatum dieser Norm hergestellt werden.

Gefährdungen, die in diesem Dokument behandelt werden, sind in Abschnitt 4 angegeben.

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).

EN 1562, *Gießereiwesen — Temperguss*

EN 1563, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit*

EN 10025 (alle Teile), *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen*

EN 10293, *Stahlguss — Stahlguss für allgemeine Anwendungen*

EN 10340, *Stahlguss für das Bauwesen*

EN 12385-2, *Stahldrahtseile — Sicherheit — Teil 2: Definitionen, Bezeichnungen und Klassifizierung*

EN 13411-3, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 3: Pressklemmen und Verpressen*

EN ISO 7500-1, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung und Überprüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Kalibrierung und Überprüfung der Kraftmess-einrichtung*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12385-2 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Nenngröße einer Kausche

Größe des Nenndurchmessers des Seiles (d), für das die Kausche in erster Linie entwickelt wurde

4 Liste der Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält Gefährdungen und gefährliche Situationen, soweit sie in dieser Europäischen Norm behandelt werden, die durch Gefahrenabschätzung, wie sie für Vollkauschen bezeichnend ist, festgestellt werden und die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung der Gefahr erfordern.

Löst sich eine Last unbeabsichtigt oder durch ein Versagen der Vollkausche, so besteht direkte oder indirekte Gefahr für das Leben oder die Gesundheit der Personen innerhalb der Gefahrenzone.

Damit Vollkauschen die erforderliche Festigkeit und Haltbarkeit aufweisen, legt diese Norm die Anforderungen an die Gestaltung, die Herstellung und die Prüfung fest, um sicherzustellen, dass das geforderte Leistungsniveau erreicht wird.

Fehler beim Zusammenbau können ebenso zu vorzeitigem Versagen führen. Diese Norm enthält Anforderungen bezüglich der Abmessungen, die den korrekten Zusammenbau ermöglichen.

Folgende Gefährdungsereignisse nach EN ISO 12100:2010, B.4, die als typisch für Vollkauschen für allgemeine Anwendungen erkannt worden sind, sind durch diese Norm berücksichtigt:

Kontakt mit rauen Oberflächen, mit scharfen Kanten und Ecken sowie vorstehenden Teilen und deren Ursprung in Zusammenhang mit der Form und/oder der Oberflächenbeschaffenheit steht.

Bruch während des Betriebes dessen Ursprung im Zusammenhang mit der mechanischen Festigkeit steht, der zur Gefährdung der Hand und/oder herabfallenden Teilen führen kann.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

5.1 Werkstoff

Der Werkstoff, aus dem die Kauschen hergestellt werden, muss Stahl nach EN 10025, Gussstahl nach EN 10293 bzw. EN 10340, Temporguss nach EN 1562 oder Gusseisen mit Kugelgraphit nach EN 1563 sein.

ANMERKUNG Wenn ein Zinküberzug durch Feuerverzinken aufgebracht wird, sollte er in Übereinstimmung mit ISO 1461 aufgebracht werden.

5.2 Ausführung

Vollkauschen müssen frei von Rissen, Oberflächenfehlern und scharfen Kanten sein, die die Stabilität der Vollkauschen beeinträchtigen oder das Seil beschädigen können.

5.3 Typprüfung

5.3.1 Allgemeines

Eine Typprüfung besteht aus einem Zugversuch nach 5.3.3 und einem Dauerschwingversuch nach 5.3.4 und muss sicherstellen, dass die Ausführung, das Material und die Herstellung der Vollkausche mit Maßen nach dieser Norm geeignet sind, die Höchstbelastungen, die unter normalen Betriebsbedingungen erwarten werden, zu ertragen.

Jede Änderung, z. B. des Werkstoffs, des Herstellverfahrens oder von Maßen, die wahrscheinlich die Sicherheit der Vollkausche beeinflusst, macht die Durchführung einer Typprüfung der geänderten Vollkausche nach 6.2 erforderlich.

Zur Durchführung der Typprüfung muss die jeweils größte zugelassene Bohrung und die kleinste Minimalstärke zwischen dem Rillengrund und dem Bohrungsdurchmesser, für den die Kausche ausgelegt ist, herangezogen werden.

Es wird empfohlen, dass der Bolzendurchmesser nicht kleiner als 90 % des Bohrungsdurchmessers sein sollte.

5.3.2 Probenahme

Wenn die Auslegung der Vollkausche über einen gewissen Größenbereich einer mathematischen Progression folgt, muss ein Seildurchmesser innerhalb des Bereichs für den das System bestimmt ist für die Prüfung ausgewählt werden.

Wenn die Auslegung der Vollkausche nicht über einen gewissen Größenbereich einer mathematischen Progression folgt, müssen alle Seildurchmesser innerhalb des Bereichs für den das System bestimmt ist, geprüft werden.

Für jeden Seildurchmesser, der nach obigen Kriterien ausgewählt wird, muss die höchste Seilfestigkeit und die höchste Mindestbruchkraft für die das System ausgelegt ist, verwendet werden. Es müssen mindestens zwei (2) Vollkauschen geprüft werden.

In jedem Fall muss die verpresste Endverbindung durch eine Pressklemmenverbindung nach EN 13411-3 hergestellt werden.

ANMERKUNG Wenn die Prüflänge jeweils eine Vollkausche an beiden Enden hat, kann davon ausgegangen werden, dass die Anzahl der Typprüfungen zwei beträgt.

5.3.3 Zugversuch

Bei Prüfung nach 6.2.1 muss die verpresste Endverbindung (bestehend aus Vollkausche und Pressklemme) einer Prüfkraft von mindestens 90 % der Mindestbruchkraft des Seiles standhalten.

ANMERKUNG Ein Wirkungsgrad von 90 % entspricht einem Wirkungsgradfaktor K_T der Seilendverbindung mit dem Wert 0,9, der bei der Verwendung von Pressklemmen nach EN 13411-3 zugrunde gelegt wird.

Nach dem Versuch muss die Vollkausche in einem Stück vorliegen (nicht gebrochen) und ohne sichtbare Risse.

5.3.4 Dauerschwingversuch

Bei Prüfung nach 6.2.2 mit 75 000 Schwingspielen, darf die Vollkausche keine sichtbaren Risse oder andere Beschädigungen aufweisen. Jede örtliche Verformung an den Bohrungen für den Bolzen muss von einer befähigten Person zur Annahme geprüft werden.

6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen

6.1 Qualifikation des Personals

Alle Prüfungen und Untersuchungen müssen von einer befähigten Person durchgeführt werden.

6.2 Typprüfung

6.2.1 Zugversuch

Die Vollkausche wird mit einer Anfangskraft von 80 % der Mindestbruchkraft des Seiles belastet und danach wird diese Kraft mit einer Lastrate von höchstens 0,5 % der Bruchkraft je Sekunde erhöht.

Der Mindestwert der freien Prüflänge, ausschließlich der kompletten Endverbindungen (inkl. Pressklemme), muss mit Tabelle 1 übereinstimmen.

Die Prüfmaschine muss den Anforderungen nach EN ISO 7500-1 entsprechen.

Tabelle 1 — Prüflängen

Nenndurchmesser des Seils <i>d</i> mm	Mindestprüflänge Litzenseil mm
≤ 6	300
$> 6 \leq 20$	600
$> 20 \leq 60$	$30 \times d$
> 60	3 m

6.2.2 Dauerschwingversuch

Die Prüfung muss auf einer einachsigen Dauerschwingprüfmaschine durchgeführt werden. Die Seilendverbindungen dürfen sich nicht drehen können und die Prüfung muss durch Aufbringen einer zyklischen Kraft von 15 % bis 30 % der Mindestbruchkraft des Seiles entlang der Seilachse mit 75 000 Schwingspielen erfolgen.

Die Schwingspiel-Prüffrequenz darf 5 Hz, bei einer Umgebungstemperatur von 10 °C bis 40 °C, nicht überschreiten.

6.3 Werkstoff

Die Unterlagen des Lieferanten müssen zum Nachweis des Werkstoffes herangezogen werden.

6.4 Ausführung

Die Vollkauschen müssen durch Sichtprüfung auf Oberflächenfehler, die den Benutzer verletzen, das Seil beschädigen, oder die Funktion beeinträchtigen können, untersucht werden.

7 Wiederverwendbarkeit

Vollkauschen aus abgelegten Seilen dürfen wiederverwendet werden, wenn sie keine sichtbaren Risse oder andere Beschädigungen aufweisen, die die Stabilität der Vollkausche beeinträchtigen könnten. Diese anderen Beschädigungen und jedes Anzeichen einer örtlichen Verformung an der Bohrung für den Bolzen, müssen von einer befähigten Person zur Annahme geprüft werden.

8 Benutzerinformation

8.1 Kennzeichnung

Die Nenngröße der Vollkausche wird durch den (die) Seildurchmesser bezeichnet, für den (die) die Vollkausche vorgesehen ist.

Vollkauschen müssen vom Hersteller dauerhaft mit folgenden Informationen gekennzeichnet sein:

- a) Herstellerzeichen;
- b) Nenngröße bzw. Seildurchmesser für die die Vollkausche vorgesehen ist;
- c) Zahlen und/oder Buchstaben, die eine Zuordnung zur Prüfbescheinigung nach 8.2 ermöglichen;
- d) Code für die Rückverfolgbarkeit eines Herstellungsloses;
- e) Mindestbruchkraft, für die die Kausche ausgelegt ist.

ANMERKUNG Die Kennzeichnung nach 8.1 c) soll den Typ und/oder die Form der Kausche beschreiben und entspricht nicht einer Chargennummer.

8.2 Prüfbescheinigung

Ist die Vollkausche nicht Teil eines Seiles, muss der Hersteller oder Lieferant auf Anforderung eine Prüfbescheinigung mitliefern, die folgende Informationen enthält:

- a) Feststellung der Übereinstimmung mit diesem Dokument;
- b) Herstellername und -anschrift oder, wenn zutreffend, des Bevollmächtigten;
- c) Nenngröße der Kausche (Seildurchmesser);
- d) Referenz zur Prüfbescheinigung der Kausche (nach 8.1 c));
- e) Mindestbruchkraft, für die die Kausche ausgelegt ist;
- f) Werkstoff der Kausche;
- g) Hinweise für den Gebrauch, wenn zutreffend;
- h) Information über die Eignung zusammen mit Flämischen Augen.

Anhang A (normativ)

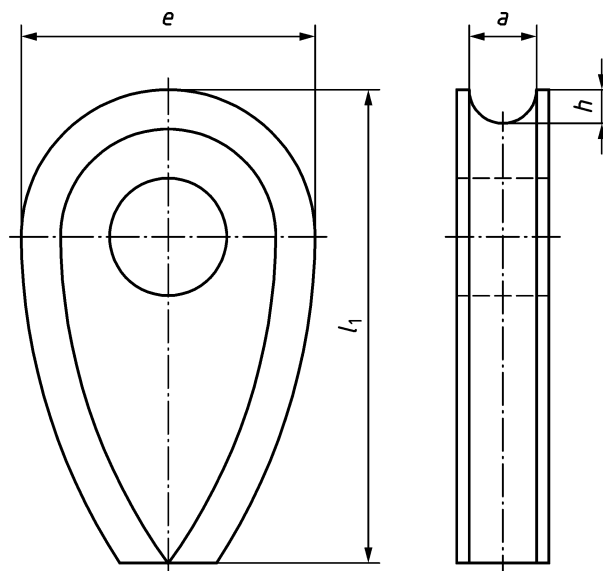
Maße

Erfahrungen haben gezeigt, dass Seil-Endverbindungen unter Verwendung von Vollkauschen nach diesem Dokument, welche innerhalb der nachfolgenden Maße liegen, die Anforderungen an die Zugfestigkeit erfüllen.

Die Grundmaße aller Kauschengrößen sollten Bild A.1 entsprechen.

ANMERKUNG 1 Die Erfüllung der unten aufgeführten Grundmaße ersetzt nicht die Typprüfung nach diesem Dokument.

Für durch Pressklemmen gesicherte Endverbindungen mit Flämischen Augen nach EN 13411-3 muss beachtet werden, dass die Größe der Vollkausche so gewählt ist, dass das Flämische Seilauge mindestens vier Seilschlaglängen beträgt.



Legende

$$2,7 \times d \leq e \leq 4,5 \times d$$

$$1,9 \times e \leq l_1 \leq 2,5 \times e$$

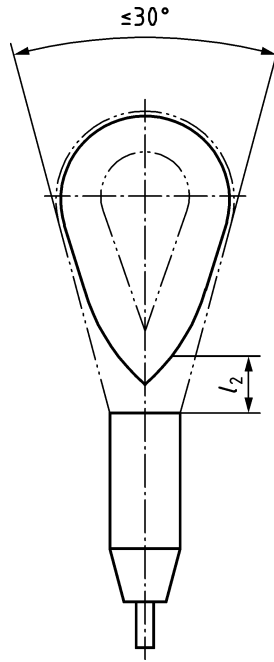
$$a \geq 1,05 \times d \text{ für durch Pressklemmen gesicherte Endverbindungen}$$

$$h \geq 0,40 \times d$$

$$d = \text{Seil-Nenndurchmesser}$$

ANMERKUNG e ist in der Regel $3 \times d$ oder größer für rotationsbeständige Seile.

Bild A.1 — Grundmaße einer Vollkausche



Legende

$$1,5 \times d \leq l_2$$

Bild A.2 — Kleinster Winkel für Stahldrahtseile und Mindestabstand zwischen dem Ende der Kausche und der Pressklemme

ANMERKUNG 2 Der Winkel des Drahtseils darf 30° nicht überschreiten, um Risse an der Aluminium-Pressklemme nach EN 13411-3 zu vermeiden und es wird erwartet, dass die in der Hülse enthaltene Drahtschleife für die Kausche so klein wie möglich ist, damit die Kausche nicht aus der Drahtschlinge fällt.

Die Längenmaße der Kausche müssen mit einem Messgerät mit einer Genauigkeit von 0,01 mm auf 0,1 mm genau gemessen werden. Die abgenommenen Maße müssen in den nach Bild A.1 und Bild A.2 angegebenen Bereichen liegen.

Anhang B (informativ)

Spezifikationen für eine Ausführung einer Vollkausche

B.1 Allgemeines

Dieser Anhang bestimmt die Anforderungen an Werkstoff, Abmessungen und Ausführung einer Vollkausche in Übereinstimmung mit diesem Dokument, welche für eine Seilfestigkeitsklasse bis zu 1960 in Verbindung mit Pressklemmverbindungen und Flämische Augen nach EN 13411-3 geeignet ist. Die Vollkauschen nach diesem Anhang dürfen ohne die notwendige Typprüfung geliefert werden.

B.2 Werkstoff

Temperguss EN-GJMW-400-5 nach EN 1562 oder Gusseisen mit Kugelgraphit EN-GJS-400-15 nach EN 1563 sollten als Werkstoff für die Vollkausche verwendet werden.

B.3 Abmessungen

Die Abmessungen, in Millimeter, sollten mit Bild B.1 und Tabelle B.1 übereinstimmen.

ANMERKUNG Vollkauschen dieser Form werden vornehmlich in Seil-Endverbindungen bei Hebekränen eingesetzt. In diesen Fällen wird erwartet, dass die Abmessung d_1 für das Fertigmaß der Bohrung mit denen in Tabelle B.2 übereinstimmt.

B.4 Ausführung

Genauigkeitsgrad: EN ISO 8062-3 DCTG 11 – RMAG H – GCTG 6

Lieferzustand: Gegossen, entgratet und Kanten gerundet mit Rohmaß oder Fertigmaß d_1 der Bohrung nach Tabelle B.1. Für die Anwendung bei Kranen muss das Fertigmaß d_1 nach Tabelle B.2 vereinbart werden.

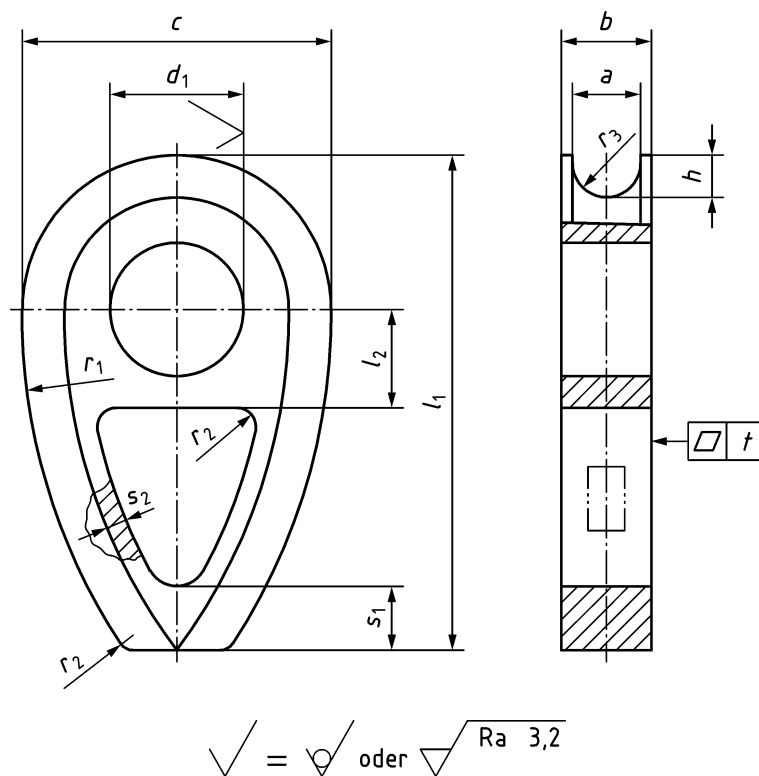


Bild B.1 — Einzelheiten der Vollkausche – eine Ausführung

Tabelle B.1 — Abmessungen für eine Ausführung einer Vollkausche — (siehe Bild B.1)

Maße in Millimeter

<i>d</i>	<i>a</i>		<i>b</i>		<i>d</i> ₁			<i>c</i>	<i>h</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>r</i> ₁	<i>r</i> ₂	<i>s</i> ₁	<i>s</i> ₂	Gewicht
Nenngröße = größter Seilnennendurchmesser		Grenz- abmaße		Grenz- abmaße	Rohmaß	Fertigmaß Toleranzfeld D10										
		±		±		von	bis		min.						min	kg ^b
8^a	9	0,4	15	0,4	14	17	20	40	4,5	66	–	80	3	–	–	0,181
10^a	11	0,4	17,5	0,4	18	21	25	50	6	82	–	100	3	–	–	0,318
12^a	13	0,4	20	0,4	21	24	30	60	7,5	98	–	120	4	–	–	0,515
14^a	16	0,4	23,5	0,4	25	29	35	70	9	114	–	140	4	–	–	0,799
16	18	0,6	26	0,6	28	32	40	80	10,5	130	26	160	5	16	6	0,895
18	20	0,6	28,5	0,6	31	35	45	90	12	145	29	180	5	18	6,5	1,211
20	22	0,6	31	0,6	35	40	50	100	13,5	161	32	200	6	20	7	1,61
22	24	0,6	33,5	0,6	38	43	55	110	15	177	35	220	7	22	7,5	2,11
24	26	0,8	36	0,8	41	46	60	120	16,5	193	38	240	7	24	8	2,71
26	29	0,8	39,5	0,8	44	49	65	130	18	209	42	260	8	26	9	3,55
28	31	0,8	42	0,8	47	52	70	140	20	224	45	280	8	28	10	4,2
32	35	0,8	47	0,8	53	58	80	160	23	256	51	320	10	32	11	6,3
36	40	1	53	1	59	65	90	180	26	288	58	360	11	36	13	8,84
40	44	1	58	1	65	71	100	200	29	320	64	400	12	40	14	11
44	48	1	63	1	70	76	110	220	32	352	70	440	13	44	15	15

d Nenngröße = größter Seilnenndurchmesser	a Grenz- abmaße		b Grenz- abmaße		d_1 Rohmaß Fertigmaß Toleranzfeld D10			c	h min.	l_1	l_2	r_1	r_2	s_1	s_2 min	Gewicht kg ^b
		±		±		von	bis									
48	53	1	69	1	76	82	120	240	35	384	77	480	14	48	17	20
52	57	1,5	74	1,5	81	87	130	260	38	416	83	520	16	52	18	25
56	62	1,5	80	1,5	86	92	140	280	41,5	448	90	560	17	56	20	32
64	70	1,5	90	1,5	95	103	160	320	47,5	512	103	640	19	64	23	46
72	79	2	101	2	104	112	180	360	54	576	115	720	22	72	25	66
80	88	2	112	2	112	120	200	400	60	640	128	800	24	80	28	90
^a Für diese Größen entfällt die Ausnehmung. ^b Gewicht ermittelt mit einer Dichte von 7,8 kg/dm ³ und einer Bohrung d_1 = Rohmaß.																

Tabelle B.2 — Abmessungen, in Millimeter, der Bohrung d_1 als Auswahlreihe für Krane — Ausführung (siehe Bild B.1)

d Nenngröße = größter Seilnenndurchmesser	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56
d_1 Fertigmaß: Toleranzfeld D10	20	30	35	45	50	60	70	75	85	90	100	110	120

Anhang C (informativ)

Spezifikation für eine weitere Ausführung einer Vollkausche

C.1 Allgemeines

Dieser Anhang bestimmt die Anforderungen an Werkstoff, Abmessungen und Ausführung einer Vollkausche für 6- und 8-strängige Stahldrahtseile in Übereinstimmung mit diesem Dokument, welche für eine Seilfestigkeitsklasse bis zu 1960 in Verbindung mit Pressklemmverbindungen nach EN 13411-3 geeignet ist. Die Vollkauschen nach diesem Anhang dürfen ohne die notwendige Typprüfung geliefert werden.

C.2 Werkstoff

Für Stahldrahtseile bis einschließlich einem Durchmesser von 38 mm sollten Vollkauschen Gusserzeugnisse aus Temperguss, Gusserzeugnisse aus Gusseisen mit Kugelgraphit oder Schmiedeerzeugnisse aus Stahl sein, je nach Festlegung des Käufers.

Für Stahldrahtseile über 38 mm Durchmesser, sollten Vollkauschen Guss- oder Schmiedeerzeugnisse aus Stahl sein.

ANMERKUNG Vollkauschen aus Temperguss besitzen eine angemessene Festigkeit, um statischen Belastungen zu widerstehen, wie sie bei dem inneren Ende oder Trommelende von Kran-Drahtseilen oder an den Enden von Stahldrahtseilen auftreten, wo sie häufig eingesetzt werden. Sie sind nicht für Verkehrslasten geeignet. Weiterhin brechen die Rillenflanken der Kauschen aus Temperguss aufgrund von zu grober Handhabung, Transport und Bedienung. Solche Kauschen sind entsprechend von diesem Anhang ausgeschlossen, jedoch sind Vollkauschen aus Gusseisen mit Kugelgraphit BS 2789 akzeptabel für Stahldrahtseile bis einschließlich 38 mm Durchmesser.

C.3 Abmessungen

Die Abmessungen, in Millimeter, sollten mit Bild C.1 und Tabelle C.1 übereinstimmen.

ANMERKUNG Für die Aufgabe von Vollkauschen, eine kompakte Klemmung und Verbindung zu bieten frei von seitlichen Bewegungen, wird festgestellt, dass eine unnötig große Bohrung für den Bolzen diese Aufgabe nicht erfüllt. Daher obliegt es dem Käufer, den Durchmesser der Bohrung festzulegen, wenn eine kleinere Bohrung als nach Tabelle C.1, Spalte d_1 erforderlich ist.

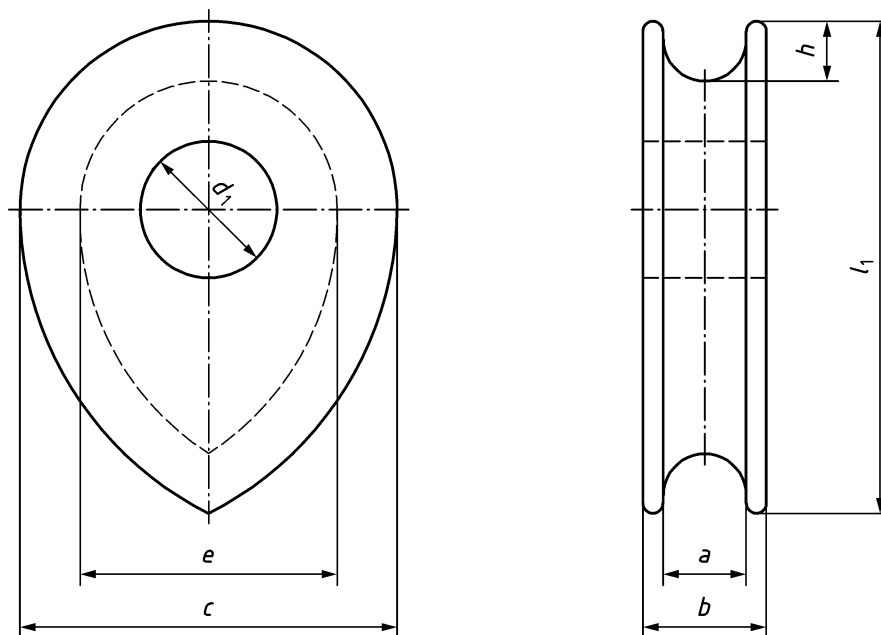


Bild C.1 — Einzelheiten einer Vollkausche – weitere Ausführung

Tabelle C.1 — Abmessungen für eine weitere Ausführung von Vollkauschen (siehe Bild C.1)

Maße in Millimeter

Nenngröße = größter Seilnennendurchmesser d	e	c	b	l_1	a	h	d_1
8	25,4	34,9	11,1	47,6	7,9	4,8	12,7
9	31,8	44,4	14,3	57,2	11,1	6,4	15,9
11	38,1	52,4	17,5	69,8	12,7	7,1	19,0
13	44,4	60,3	20,6	82,6	14,3	7,9	22,2
14	44,4	60,3	20,6	82,6	14,3	7,9	22,2
16	50,8	69,8	22,2	95,2	15,9	9,5	25,4
17	57,2	79,4	25,4	104,8	19,0	11,1	28,6
19	63,5	85,7	28,6	117,5	22,2	11,1	31,8
21	63,5	85,7	28,6	117,5	22,2	11,1	31,8
22	69,8	95,2	31,8	127,0	23,8	12,7	34,9
24	76,2	104,8	33,3	139,7	25,4	14,3	38,1
25	82,6	114,3	36,5	152,4	27,0	15,9	41,3
29	88,9	123,8	39,7	165,1	30,2	17,5	44,4
32	101,6	139,7	44,4	190,5	33,3	19,0	50,8
35	114,3	155,6	50,8	209,6	38,1	20,6	57,2
38	127,0	171,4	57,2	235,0	41,3	22,2	63,5
41	127,0	171,4	60,3	235,0	44,4	22,2	63,5

Nenngröße =größter Seilnennndurchmesser d	e	c	b	l_1	a	h	d_1
44	139,7	190,5	63,5	260,4	47,6	25,4	69,8
48	152,4	209,6	66,7	279,4	50,8	28,6	76,2
51	165,1	228,6	73,0	304,88	54,0	31,8	82,6
54	165,1	228,6	76,2	304,8	57,2	31,8	82,6
57	177,8	247,6	79,4	330,2	60,3	34,9	88,9
64	203,2	279,4	88,9	374,6	66,7	38,1	101,6
ANMERKUNG Für Drahtseile mit Zwischengröße ist die nächstgrößere Kausche zu verwenden.							

C.4 Ausführung

Alle Abmessungen, ausgenommen die Mindestmaße und Näherungswerte in Tabelle C.1, müssen einer Grenzabweichung von $\pm 5\%$ unterliegen.

Die Mindestmaße dürfen nur einer Grenzabweichung von $+5\%$ unterliegen (Abmessungen b und a).

Die Kauschen sollten sauber geformt und frei von Rauheit oder scharfen Kanten sein, die Drahtseile beschädigen können.

Die Bolzenlöcher bei Vollkauschen sollten aus dem Vollen oder auf Fertigmaß gebohrt werden, um zu maschinell bearbeiteten Bolzen der Größen nach Tabelle C.1, Spalte d_1 zu passen.

Die positiven Grenzabweichungen der Bolzenlöcher müssen Tabelle C.2 entsprechen.

Tabelle C.2 — Grenzabweichungen

Maße in Millimeter

Nenngröße	Grenzabweichung
$8 \leq d \leq 16$	+ 0,13
$16 < d \leq 32$	+ 0,25
$32 < d$	+ 0,38

Literaturhinweise

- [1] EN ISO 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) — Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461)*

English Version

Terminations for steel wire ropes - Safety - Part 9: Solid thimbles

Terminaisons pour câbles en acier : Sécurité : Partie 9
: Cosses pleines

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht -
Sicherheit - Teil 9: Vollkauschen

This draft European Standard is submitted to CEN members for enquiry. It has been drawn up by the Technical Committee CEN/TC 168.

If this draft becomes a European Standard, CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

This draft European Standard was established by CEN in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.

Recipients of this draft are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

Warning : This document is not a European Standard. It is distributed for review and comments. It is subject to change without notice and shall not be referred to as a European Standard.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

Contents

Page

European foreword.....	3
1 Scope	4
2 Normative references	4
3 Terms and definitions	5
4 List of hazards	5
5 Safety requirements and/or protective measures	5
5.1 Material.....	5
5.2 Design	5
5.3 Type testing.....	6
5.3.1 General.....	6
5.3.2 Sampling.....	6
5.3.3 Tensile test	6
5.3.4 Fatigue test	6
6 Verification of the safety requirements	6
6.1 Qualification of personnel	6
6.2 Type testing.....	7
6.2.1 Tensile test	7
6.2.2 Fatigue test	7
6.3 Material.....	7
6.4 Design.....	7
7 Reusability	7
8 User information	8
8.1 Marking.....	8
8.2 Test certificate.....	8
Annex A (normative) Dimensions	9
Annex B (informative) Specification for one design of a solid thimble	11
B.1 General.....	11
B.2 Material.....	11
B.3 Dimensions.....	11
B.4 Design	11
Annex C (informative) Specification for another design of a solid thimble	15
C.1 General.....	15
C.2 Material.....	15
C.3 Dimensions.....	15
C.4 Design	17
Bibliography	18

European foreword

This document (prEN 13411-9:2019) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 168 “Chains, ropes, webbing, slings and accessories”, the secretariat of which is held by BSI.

This document is currently submitted to the CEN Enquiry.

This document (prEN 13411-9:2016) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 168 “Chains, ropes, webbing, slings and accessories”, the secretariat of which is held by BSI.

This document is a working document.

EN 13411, under the general title *Terminations for steel wire ropes — Safety*, consists of the following parts:

- Part 1: *Thimbles for steel wire rope slings*
- Part 2: *Splicing of eyes for wire rope slings*
- Part 3: *Ferrules and ferrule-securing*
- Part 4: *Metal and resin socketing*
- Part 5: *U-bolt wire rope grips*
- Part 6: *Asymmetric wedge socket*
- Part 7: *Symmetric wedge socket*
- Part 8: *Swage terminals and swaging*
- Part 9: *Solid thimbles*

1 Scope

This document specifies the minimum requirements for solid thimbles made of steel or cast iron for terminations of stranded steel wire ropes.

This document is applicable to ferrule-secured terminations with solid thimbles in combination with ferrules according to EN 13411-3, that have an efficiency factor K_T of at least 0,9, and to spliced terminations with solid thimbles according to EN 13411-2, that have an efficiency factor K_T of at least 0,8, which are used as accessories for steel wire ropes, such as slings or wire rope assemblies, having a lifting, lowering or load-bearing effect in hoisting equipment.

Examples of designs of solid thimbles are given in informative Annex B and C.

Round thimbles are not subject to this document.

This document is applicable to ferrule-secured terminations that are manufactured after the date of publication of this document.

Hazards that are dealt with in this document are listed in Clause 4.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 1562, *Founding — Malleable cast irons*

EN 1563, *Founding — Spheroidal graphite cast irons*

EN 10025 (all parts), *Hot rolled products of structural steels*

EN 10293, *Steel castings — Steel castings for general engineering uses*

EN 10340, *Steel castings for structural uses*

EN 12385-2, *Steel wire ropes — Safety — Part 2: Definitions, designation and classification*

EN 13411-3, *Terminations for steel wire ropes — Safety — Part 3: Ferrules and ferrule-securing*

EN ISO 7500-1, *Metallic materials — Calibration and verification of static uniaxial testing machines — Part 1: Tension/compression testing machines — Calibration and verification of the force-measuring system*

EN ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010)*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in EN 12385-2 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

nominal thimble size

size of the nominal rope diameter (d) for which the thimble was primarily designed

4 List of hazards

This clause contains hazards and hazardous situations, as far as they are dealt with in this document, identified by risk assessment as significant for solid thimbles and which require action to eliminate or reduce the risk.

Accidental release of a load due to failure of the solid thimble directly or indirectly endangers the life or health of those persons within the danger zone.

In order to exhibit the required strength and endurance, this document specifies requirements for the design, manufacture and testing of solid thimbles, to ensure that the required level of performance is obtained.

Assembly faults can also lead to premature failure. This document contains requirements regarding the dimensions enabling the correct assembly.

The following hazardous events according to EN ISO 12100:2010, B.4, that are recognized as being typical for solid thimbles for general purposes, are covered by this document:

Contact with rough surfaces, sharp edges and corners as well as protruding parts, the origin of which relates to the shape and/or superficial finishing.

Break-up during operation, the origin of which relates to the mechanical strength, which can result in hazard to hand and/or falling parts.

5 Safety requirements and/or protective measures

5.1 Material

The material used to manufacture the thimbles shall be steel according to EN 10025, cast steel according to EN 10293 or EN 10340, respectively, malleable cast iron according to EN 1562 or spheroidal graphite cast iron according to EN 1563.

NOTE If hot-dip galvanized zinc coatings are applied, they are expected to be applied according to EN ISO 1461.

5.2 Design

Solid thimbles shall be free of cracks, surface defects and sharp edges, which may compromise the stability of the solid thimble or damage the rope.

5.3 Type testing

5.3.1 General

A type test consisting of a tensile test according to 5.3.3 and a fatigue test according to 5.3.4 shall verify that the design, material and manufacturing process of the solid thimble with the dimensions specified in this document can resist the maximum loads that are expected under normal operating conditions.

Each modification, e.g. of the material, the manufacturing process or dimensions, that is likely to compromise the safety of the solid thimble, requires type testing of the modified solid thimble according to 6.2.

For type testing, maximum permissible diameter of each bore diameter and the minimum thickness between the root of the groove and the bore for which the thimble is designed, shall be used.

It is recommended that the bolt diameter should not be less than 90 % of the bore diameter.

5.3.2 Sampling

Where the solid thimble design follows a mathematical progression throughout a given size range, rope diameter within that range for which the system is designated shall be selected for testing.

Where the solid thimble design does not follow a mathematical progression through a size range, each rope diameter within that range for which the system is designed shall be selected for testing.

For each rope diameter selected in accordance with the above, the rope grade and minimum breaking force of rope shall be the highest for which the system is designed. At least two (2) solid thimbles shall be tested.

In each case, a ferrule according to EN 13411-3 shall establish the ferrule-secured termination.

NOTE If the test length has a solid thimble mounted on both ends, it can be assumed that the number of type tests is two.

5.3.3 Tensile test

When tested in accordance with 6.2.1, the ferrule-secured termination (consisting of a solid thimble and a ferrule) shall withstand a test force of at least 90 % of the minimum breaking force of the rope.

NOTE A terminal efficiency of 90 % is equivalent to a termination efficiency factor K_T of 0,9, which is taken as a basis when using ferrules according to EN 13411-3.

After the test, the solid thimble shall remain in one piece (not broken) and without visible cracks.

5.3.4 Fatigue test

When tested in accordance with 6.2.2 for 75 000 cycles, the solid thimble shall not show any visible cracks or the thimble shall not be broken. Any local deformation at the bore hole for the pin shall be assessed by a competent person for acceptance.

6 Verification of the safety requirements

6.1 Qualification of personnel

All tests and examinations shall be performed by a competent person.

6.2 Type testing

6.2.1 Tensile test

The solid thimble is loaded with an initial force of 80 % of the minimum breaking force and then this force is increased with a load rate of up to 0,5 % of the breaking force per second.

The minimum value of the free test length, excluding the entire terminations (including the ferrule), shall comply with Table 1.

The testing machine shall comply with the requirements of EN ISO 7500-1.

Table 1 — Test lengths

Nominal rope diameter <i>d</i> mm	Minimum test length Stranded rope mm
≤ 6	300
> 6 ≤ 20	600
> 20 ≤ 60	30 × <i>d</i>
> 60	3 m

6.2.2 Fatigue test

The test shall be performed on a single-axle fatigue-test machine. The rope terminations shall not be able to rotate and the test shall be performed by applying 75 000 cycles of a cyclic load of 15 % to 30 % of the minimum breaking force of the rope along the rope axis.

The cycle test frequency shall not exceed 5 Hz at an ambient temperature of 10 °C to 40 °C.

6.3 Material

The supplier's documentation shall be consulted for the verification of the material.

6.4 Design

The solid thimbles shall be examined by visual inspection for surface defects, which can injure the user, degrade the rope or impair the functioning.

7 Reusability

Solid thimbles of ropes that are removed may be reused if they show no visible cracks or other types of damage that could compromise the stability of the solid thimble. These other types of damage and any local deformation at the bore hole for the pin shall be assessed by a competent person for acceptance.

8 User information

8.1 Marking

The nominal size of the solid thimble is designated by the rope diameter(s), for which the solid thimble is designed.

Solid thimbles shall be permanently marked by the manufacturer with the following information:

- a) manufacturer's logo;
- b) nominal size or rope diameter for which the solid thimble is designed;
- c) part numbers and/or letters, that facilitate an allocation to the test certificate according to 8.2;
- d) traceability code for a manufacturing batch;
- e) minimum breaking force, for which the solid thimble is designed.

NOTE The marking according to 8.1 c) is intended to describe the type and/or shape of the thimble and is not conform to a batch number.

8.2 Test certificate

If the solid thimble is not part of a rope assembly, the manufacturer or the supplier shall provide a certificate on request that contains the following information:

- a) verification of the compliance with this document;
- b) manufacturer's name and address or, if applicable, of the representative;
- c) nominal thimble size (rope diameter);
- d) reference of the certificate to the thimble (number according to 8.1 c));
- e) minimum breaking force, for which the solid thimble is designed;
- f) material of the thimble;
- g) instructions for use, where applicable;
- h) information of the suitability with Flemish Eyes.

Annex A (normative)

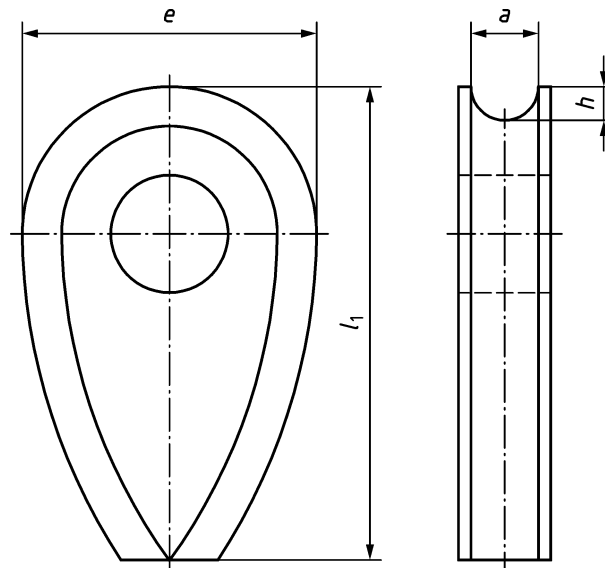
Dimensions

Experience has demonstrated that ropes terminated in accordance with this document using solid thimbles falling within the basic dimensions listed below will meet the tensile efficiency requirements of this document.

The basic dimensions of all thimble sizes should comply with Figure A.1.

NOTE 1 The compliance with the basic dimensions listed below will not replace the need for type testing according to this document.

For ferrule-secured terminations with Flemish eyes according to EN 13411-3 it shall be observed that the size of the solid thimble is such that the Flemish rope eye is at least four times the rope lay length.



Key

$$2,7 \times d \leq e \leq 4,5 \times d$$

$$1,9 \times e \leq l_1 \leq 2,5 \times e$$

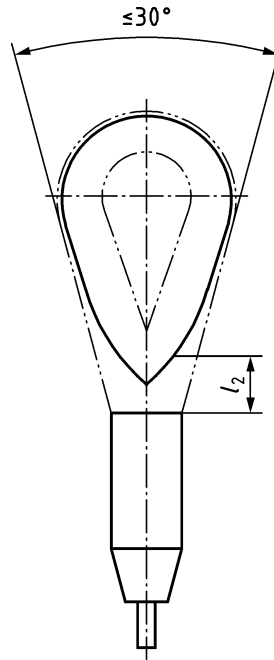
$$a \geq 1,05 \times d \text{ for ferrule-secured terminations}$$

$$h \geq 0,40 \times d$$

d = nominal rope diameter

NOTE e is expected to be $3 \times d$ or bigger for rotation resistant ropes

Figure A.1 — Basic dimensions of the solid thimble



Key

$$1,5 \times d \leq l_2$$

Figure A.2 — Minimum wire rope angle and distance the end of the thimble and the ferrule

NOTE 2 The angle of the wire rope is not to exceed 30° to avoid cracks to the aluminium ferrule according to EN 13411-3 and the wire loop contained by the ferrule for the thimble is expected to be as small as possible to avoid losing the thimble from the wire loop.

The linear dimensions of the thimble shall be measured to the nearest 0,1 mm with a measuring instrument with a resolution of 0,01 mm. The measured dimension shall be in the range defined in Figures A.1 and A.2.

Annex B (informative)

Specification for one design of a solid thimble

B.1 General

This annex defines the requirements on material, dimensions and execution of a solid thimble in accordance with this document, which is suitable for rope grade up to 1960 in combination with ferrule-secured terminations and Flemish eyes according to EN 13411-3. The solid thimbles according to this annex may be supplied without the need for type testing.

B.2 Material

Malleable cast iron EN-GJMW-400-5 according to EN 1562 or spheroidal graphite cast iron EN-GJS-400-15 according to EN 1563 should be used as material for the solid thimble.

B.3 Dimensions

The dimensions, in millimetres, should comply with Figure B.1 and Table B.1.

NOTE Solid thimbles complying with this design are preferably used in rope terminations in crane hoists. In these cases, the finished dimensions d_1 of the bore hole complying with Table B.2 are expected to be used.

B.4 Design

Tolerance grade: EN ISO 8062-3 DCTG 11 — RMAG H — GCTG 6

As-received condition: cast, deburred and with chamfered edges, with a base dimension or finished dimension d_1 of the bore hole complying with Table B.1. For use with cranes, finished dimension d_1 according to Table B.2 shall be agreed upon.

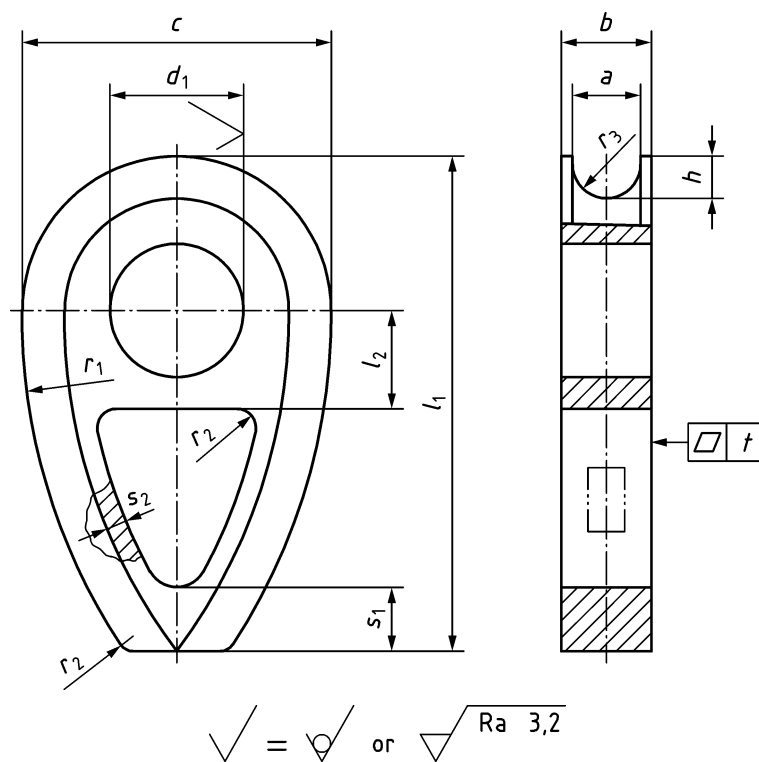


Figure B.1 — Details of the solid thimble - one design

Table B.1 — Dimensions for another design of a solid thimble — (see Figure B.1)

Dimensions in millimetres

<i>d</i> Nominal size = maximum nominal rope diameter	<i>a</i>		<i>b</i>		<i>d</i> ₁			<i>c</i>	<i>h</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>r</i> ₁	<i>r</i> ₂	<i>s</i> ₁	<i>s</i> ₂	Weight
	Tolerances	Tolerances	Base dimension	Finished dimension Tolerance range D10												
				from	to											
		±		±					min.						min	kg ^b
8^a	9	0,4	15	0,4	14	17	20	40	4,5	66	–	80	3	–	–	0,181
10^a	11	0,4	17,5	0,4	18	21	25	50	6	82	–	100	3	–	–	0,318
12^a	13	0,4	20	0,4	21	24	30	60	7,5	98	–	120	4	–	–	0,515
14^a	16	0,4	23,5	0,4	25	29	35	70	9	114	–	140	4	–	–	0,799
16	18	0,6	26	0,6	28	32	40	80	10,5	130	26	160	5	16	6	0,895
18	20	0,6	28,5	0,6	31	35	45	90	12	145	29	180	5	18	6,5	1,211
20	22	0,6	31	0,6	35	40	50	100	13,5	161	32	200	6	20	7	1,61
22	24	0,6	33,5	0,6	38	43	55	110	15	177	35	220	7	22	7,5	2,11
24	26	0,8	36	0,8	41	46	60	120	16,5	193	38	240	7	24	8	2,71
26	29	0,8	39,5	0,8	44	49	65	130	18	209	42	260	8	26	9	3,55
28	31	0,8	42	0,8	47	52	70	140	20	224	45	280	8	28	10	4,2
32	35	0,8	47	0,8	53	58	80	160	23	256	51	320	10	32	11	6,3
36	40	1	53	1	59	65	90	180	26	288	58	360	11	36	13	8,84
40	44	1	58	1	65	71	100	200	29	320	64	400	12	40	14	11
44	48	1	63	1	70	76	110	220	32	352	70	440	13	44	15	15

<i>d</i> Nominal size = maximum nominal rope diameter	<i>a</i>		<i>b</i>		<i>d</i> ₁			<i>c</i>	<i>h</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>r</i> ₁	<i>r</i> ₂	<i>s</i> ₁	<i>s</i> ₂	Weight
	Tolerances		Tolerances		Base dimension	Finished dimension Tolerance range D10										
						from	to									
		±		±		from	to		min.						min	kg ^b
48	53	1	69	1	76	82	120	240	35	384	77	480	14	48	17	20
52	57	1,5	74	1,5	81	87	130	260	38	416	83	520	16	52	18	25
56	62	1,5	80	1,5	86	92	140	280	41,5	448	90	560	17	56	20	32
64	70	1,5	90	1,5	95	103	160	320	47,5	512	103	640	19	64	23	46
72	79	2	101	2	104	112	180	360	54	576	115	720	22	72	25	66
80	88	2	112	2	112	120	200	400	60	640	128	800	24	80	28	90
^a For these dimensions the recess is omitted.																
^b Weight determined with a density of 7,8 kg/dm ³ and a bore hole <i>d</i> ₁ = base dimension.																

Table B.2 — Dimensions, in millimetres, of the bore hole *d*₁ as a range of choice for cranes — Design (see Figure B.1)

<i>d</i> nominal size = maximum nominal rope diameter	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56
<i>d</i> ₁ finished size: tolerance range D10	20	30	35	45	50	60	70	75	85	90	100	110	120

Annex C (informative)

Specification for another design of a solid thimble

C.1 General

This annex defines the requirements on material, dimensions and execution of a solid thimble for 6 and 8 strand construction ropes in accordance with this document, which is suitable for rope grade up to 1960 in combination with ferrule-secured terminations according to EN 13411-3. The solid thimbles according to this annex may be supplied without the need for type testing.

C.2 Material

For ropes up to and including 38 mm diameter, solid thimbles should be steel castings, malleable iron castings, spheroidal graphite iron castings or steel forgings as specified by the purchaser.

For ropes over 38 mm diameter, solid thimbles should be steel castings or steel forgings.

NOTE Solid thimbles made of malleable cast iron have adequate strength to withstand static loads, such as occur at the inner or drum end of crane ropes or at the ends of standing wire ropes, where they are in common use. They are not suitable for live loads. Furthermore, the flanges of malleable cast iron thimbles frequently fracture owing to rough usage in handling, transport and service. Such thimbles are accordingly excluded from this annex, but solid thimbles made of spheroidal graphite iron BS 2789 are acceptable for ropes up to and including 38 mm diameter.

C.3 Dimensions

The dimensions, in millimetres, should comply with Figure C.1 and Table C.1

NOTE As one object of the use of solid thimbles is to provide a compact terminal and connection, free from excessive lateral movement, it will be realized that a hole unnecessarily large for the pin does not achieve the objective. It is therefore incumbent on the purchaser to specify the diameter for the hole, if one smaller than that given in Table C.1, col. “ d_1 ”, is required.

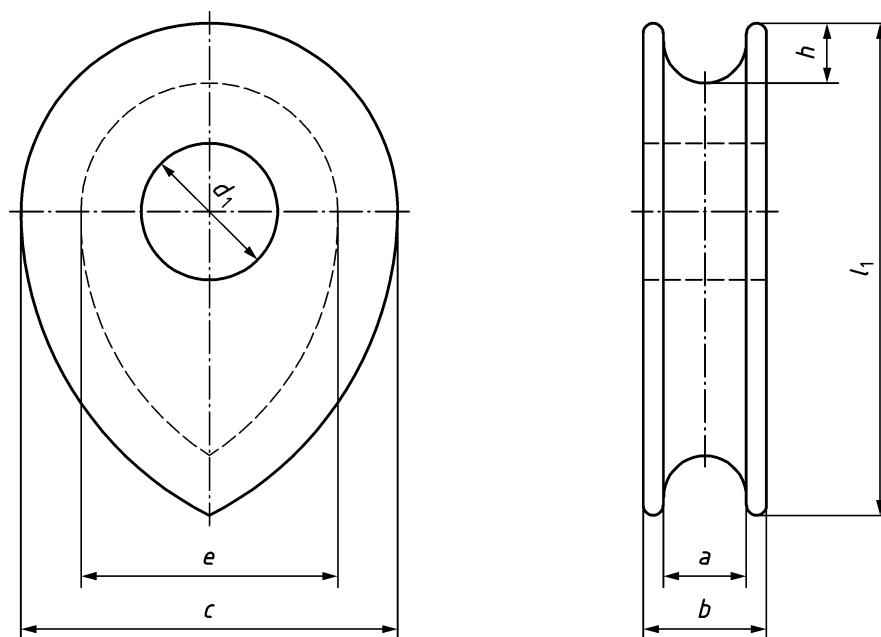


Figure C.1 — Details of a solid thimble - another design

Table C.1 — Dimensions for another design of solid thimbles (see Figure C.1)

Dimensions in mm

Nominal size = maximum nominal rope diameter d	e	c	b	l_1	a	h	d_1
8	25,4	34,9	11,1	47,6	7,9	4,8	12,7
9	31,8	44,4	14,3	57,2	11,1	6,4	15,9
11	38,1	52,4	17,5	69,8	12,7	7,1	19,0
13	44,4	60,3	20,6	82,6	14,3	7,9	22,2
14	44,4	60,3	20,6	82,6	14,3	7,9	22,2
16	50,8	69,8	22,2	95,2	15,9	9,5	25,4
17	57,2	79,4	25,4	104,8	19,0	11,1	28,6
19	63,5	85,7	28,6	117,5	22,2	11,1	31,8
21	63,5	85,7	28,6	117,5	22,2	11,1	31,8
22	69,8	95,2	31,8	127,0	23,8	12,7	34,9
24	76,2	104,8	33,3	139,7	25,4	14,3	38,1
25	82,6	114,3	36,5	152,4	27,0	15,9	41,3
29	88,9	123,8	39,7	165,1	30,2	17,5	44,4
32	101,6	139,7	44,4	190,5	33,3	19,0	50,8
35	114,3	155,6	50,8	209,6	38,1	20,6	57,2

Nominal size = maximum nominal rope diameter d	e	c	b	l_1	a	h	d_1
38	127,0	171,4	57,2	235,0	41,3	22,2	63,5
41	127,0	171,4	60,3	235,0	44,4	22,2	63,5
44	139,7	190,5	63,5	260,4	47,6	25,4	69,8
48	152,4	209,6	66,7	279,4	50,8	28,6	76,2
51	165,1	228,6	73,0	304,88	54,0	31,8	82,6
54	165,1	228,6	76,2	304,8	57,2	31,8	82,6
57	177,8	247,6	79,4	330,2	60,3	34,9	88,9
64	203,2	279,4	88,9	374,6	66,7	38,1	101,6
NOTE For wire ropes of intermediate sizes the next larger size of thimble is to be used.							

C.4 Design

All dimensions, except for those shown as minimum or approximate in Table C.1, shall be subject to a tolerance of $\pm 5\%$.

Those shown as minimum shall be subject only to a tolerance of $+ 5\%$ (dimensions b and a).

The thimbles should be neatly formed and should be free from roughness and sharp edges liable to injure the wire rope.

The pin-holes in solid thimbles should be drilled from the solid or bored to finished size to suit machined pins of the sizes specified (d_1 , Table C.1).

The plus tolerances in the pin-holes shall be as follows:

Table C.2 — Tolerances

Dimensions in mm

Nominal size	Tolerance
$8 \leq d \leq 16$	$+ 0,13$
$16 < d \leq 32$	$+ 0,25$
$32 < d$	$+ 0,38$

Bibliography

- [1] EN ISO 1461, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461)*