

DIN EN 13411-3



ICS 21.060.70; 53.020.30

Ersatz für
DIN EN 13411-3:2011-04**Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht –
Sicherheit –
Teil 3: Pressklemmen und Verpressen;
Deutsche Fassung EN 13411-3:2022**

Terminations for steel wire ropes –
Safety –
Part 3: Ferrules and ferrule-securing;
German version EN 13411-3:2022

Terminaisons pour câbles en acier –
Sécurité –
Partie 3: Manchons et boucles manchonnées;
Version allemande EN 13411-3:2022

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD)



Nationales Vorwort

Diese Norm enthält in Abschnitt 5 sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 13411-3:2022) 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 nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 099-00-04 AA „Drahtseile, Seil-Endverbindungen und Anschlagseile“ im DIN-Normenausschuss Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD).

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13411-3:2011-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung von Teil 8 und Teil 9 der Normenreihe im europäischen Vorwort;
- b) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;
- c) Deharmonisierung der Norm von der Maschinenrichtlinie und der Aufzugsrichtlinie und im Zuge dessen Löschung von Anhang ZA und Anhang ZB;
- d) Literaturhinweise aktualisiert;
- e) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 3093-1: 1976-08, 1988-12
DIN 3093-2: 1976-08, 1988-12
DIN 3093-3: 1976-08
DIN 3095: 1984-01
DIN 3095-1: 1988-12
DIN 3095-2: 1988-12
DIN EN 13411-3: 2004-09, 2009-02, 2011-04
DIN EN 13411-3 Berichtigung 1: 2006-05

Deutsche Fassung

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht —
Sicherheit —
Teil 3: Pressklemmen und Verpressen

Terminations for steel wire ropes —
Safety —
Part 3: Ferrules and ferrule-securing

Terminaisons pour câbles en acier —
Sécurité —
Partie 3: Manchons et boucles manchonnées

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Dezember 2022 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Liste der Gefährdungen	7
5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	8
5.1 Pressverbindungssystem	8
5.1.1 Allgemeines	8
5.1.2 Baumusterprüfung	9
5.1.3 Anweisungen, die vom Entwickler des Pressverbindungssystems bereitzustellen sind . .	10
5.2 Pressklemmen	10
5.2.1 Werkstoff	10
5.2.2 Maße	10
5.2.3 Herstellung und Qualitätskontrolle der Pressklemme	10
5.2.4 Prüfbescheinigung	11
5.2.5 Kennzeichnung	11
5.3 Verpressen	11
5.3.1 Allgemeines	11
5.3.2 Zuordnung der Pressklemme zum Drahtseil	11
5.3.3 Legen der Schlaufe	11
5.3.4 Verpressen der Pressklemme	13
5.3.5 Qualitätskontrolle nach dem Verpressen der Pressklemme	14
6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	14
6.1 Qualifizierung des Personals	14
6.2 Baumusterprüfung im Zugversuch (Entwickler des Pressverbindungssystems)	14
6.3 Baumusterprüfung im Dauerschwingversuch (Entwickler des Pressverbindungssystems)	15
6.4 Baumusterprüfung des Flämischen Auges für Hubseile für Krane im Dauerschwingversuch (Entwickler des Pressverbindungssystems)	15
6.5 Pressklemmenmaße vor dem Verpressen (Pressklemmenhersteller)	15
6.6 Herstellung und Qualitätskontrolle der Pressklemme (Pressklemmenhersteller)	15
6.7 Pressklemmen (Hersteller der verpressten Seilschlaufe oder des verpressten Endlosseiles)	15
6.8 Zuordnung der Pressklemme zum Drahtseil (Hersteller der verpressten Seilschlaufe oder des verpressten Endlosseiles)	15
6.9 Legen der Schlaufe (Hersteller der verpressten Seilschlaufe oder des verpressten Endlosseiles)	15
6.10 Verpressen der Pressklemme (Hersteller der verpressten Seilschlaufe oder des verpressten Endlosseiles)	15
6.11 Qualitätskontrolle nach Verpressen der Pressklemme(n) (Hersteller der verpressten Seilschlaufe oder des verpressten Endlosseiles)	15
7 Benutzerinformation	16
7.1 Kennzeichnung	16
7.2 Prüfbescheinigung	16
Anhang A (informativ) Festlegungen für eine Ausführung von verpressten rückgebogenen Seilschlaufen	17
A.1 Allgemeines	17
A.2 Formen von Endverbindungen	17
A.3 Seile für diese Pressklemmenart	18
A.3.1 Allgemeines	18
A.3.2 Seilarten	18

A.3.3	Metallischer Querschnittsfaktor	18
A.3.4	Seilfestigkeitsklasse	18
A.3.5	Schlagarten des Seiles	18
A.4	Rohre	18
A.4.1	Allgemeines	18
A.4.2	Werkstoff	18
A.4.3	Geradheit	19
A.4.4	Wanddicke	19
A.5	Identifizierung und Maße von Pressklemmen (vor dem Vorpressen)	20
A.6	Zuordnung von Pressklemme und Seil	22
A.7	Herstellung der Seilendverbindung	25
A.7.1	Positionierung der Pressklemme (Formen A und B)	25
A.7.2	Verpressen der Pressklemme	25
A.7.3	Pressklemmen nach dem Verpressen	25
A.8	Benutzerinformation	27
A.8.1	Identifizierungskennzeichnung	27
A.8.2	Temperaturgrenzen	27
	Literaturhinweise	28

Bilder

Bild 1	— Dichtgefaltete Pressklemme	11
Bild 2	— Legen des Flämischen Auges	12
Bild 3	— Beispiel einer rückgebogenen Seilschlaufe	13
Bild A.1	— Formen von verpressten Seilendverbindungen (Maße siehe Tabelle A.3)	18
Bild A.2	— Geradheit des Rohres	19
Bild A.3	— Verwindung des Rohres	19
Bild A.4	— Maße von Pressklemmen (siehe Tabelle A.1)	20
Bild A.5	— Fixierung der Pressklemme auf dem Seil	25

Tabellen

Tabelle 1	— Gefährdungen und damit verbundene Anforderungen	7
Tabelle A.1	— Maße von Pressklemmen vor dem Verpressen (siehe Bild A.4)	21
Tabelle A.2	— Pressklemmen-Nummern	23
Tabelle A.3	— Maße von verpressten Pressklemmen (siehe Bild A.1)	26
Tabelle A.4	— Stempelgrößen	27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13411-3:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 168 „Ketten, Seile, Hebebänder, Gehänge und Zubehör-Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2023 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 13411-3:2004+A1:2008.

Dieses Dokument wurde durch Entfernen der Anhänge ZA und ZB in Übereinstimmung mit der Deharmonisierung der Norm geändert.

Anhang A ist informativ.

EN 13411, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit*, besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Kauschen für Anschlagseile aus Stahldrahtseilen*
- *Teil 2: Spleißen von Seilschlaufen für Anschlagseile*
- *Teil 4: Metallvergüsse und Kunstharzvergüsse*
- *Teil 5: Drahtseilklemmen mit U-förmigem Klemmbügel*
- *Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser*
- *Teil 7: Symmetrische Seilschlösser*
- *Teil 8: Stahlfittinge und Verpressungen*
- *Teil 9: Vollkauschen*

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Dokument ist ein Typ-C-Dokument nach EN ISO 12100:2010.

Die betroffenen Maschinen und das Ausmaß der behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments angegeben.

Es wird vorausgesetzt, dass die Baumusterprüfung einer verpressten Seil-Endverbindung in der Verantwortung des Entwicklers des Pressverbindungssystems liegt.

Es wird ebenfalls vorausgesetzt, dass der Lieferant der Pressklemmen dafür verantwortlich ist, dass Werkstoff, Konstruktion und Qualität der Pressklemme mit den Festlegungen des Entwicklers des Pressklemmensystems übereinstimmen.

Verpresste Seilschlaufen, die vom Hersteller nach diesem Dokument gefertigt wurden, dürfen als Seil-Endverbindungen zur Herstellung von Anschlagseilen aus Stahldrahtseilen verwendet werden. Sie werden auch als Endverbindungen für Stahldrahtseile zum Heben, Absenken und Halten von Lasten verwendet.

Die betroffenen Endverbindungen und das Ausmaß der behandelten Gefährdungen, gefährlichen Situationen und Ereignisse sind im Anwendungsbereich dieses Dokumentes angegeben.

Wenn Festlegungen dieser Typ-C-Norm von denen abweichen, die in Normen der Typen A und B angegeben sind, dann haben die Festlegungen dieser Typ-C-Norm für Seil-Endverbindungen, die nach den Festlegungen dieser Typ-C-Norm entwickelt und hergestellt sind, Vorrang vor den Festlegungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument behandelt die Anforderungen für das Verpressen von Seilschlaufen und Endlosseilen.

Es behandelt auch die Anforderungen an die Pressklemmen für das Verpressen von Seilschlaufen und Endlosseilen.

Dieses Dokument ist anwendbar für das Verpressen von Flämischen Augen und rückgebogenen Seilschlaufen und behandelt Pressklemmen aus unlegiertem Kohlenstoffstahl und Aluminium.

Dieses Dokument ist anwendbar für Anschlagseile und Stahldrahtseile mit verpresster Seil-Endverbindung für allgemeine Hebezwecke bis zu einem Durchmesser von 60 mm nach EN 12385-4, aus Aufzugsseilen nach EN 12385-5 und Spiralseilen nach EN 12385-10.

Die Baumusterprüfung des Pressklemmensystems und die Anforderungen an die Qualitätskontrolle bei der Herstellung sind ebenfalls festgelegt.

Dieses Dokument behandelt alle wesentlichen Gefährdungen, gefährlichen Situationen und Ereignisse, die für diese besondere Seil-Endverbindung von Bedeutung sind, wenn sie wie vorgesehen und unter Bedingungen, die vom Hersteller absehbar sind, angewendet werden.

Dieses Dokument ist anwendbar für Seil-Endverbindungen mit Pressklemmen und für Verpressungen, die nach dem Erscheinungsdatum dieses Dokuments hergestellt wurden.

ANMERKUNG Eine Ausführung von verpressten rückgebogenen Seilschlaufen, bei der eine ovale Aluminiumpressklemme verwendet wird und die die Anforderungen dieses Dokuments beim Verpressen von Seilen mit Seilfestigkeitsklassen bis einschließlich 1960 erfüllt, ist in Anhang A zur Information 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 12385-2, *Stahldrahtseile — Sicherheit — Teil 2: Begriffe, Bezeichnung und Klassifizierung*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsgrundsätze — 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 <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

verpresste Seilschlaufe

Schlaufe am Seilende, die durch eine aufgesessene Pressklemme gesichert wird

3.2

Flämisches Auge als verpresste Seilschlaufe

Schlaufe am Seilende, die durch eine Pressklemme gesichert wird, wobei diese auf das Seil und auf die Enden der Litzen, die das Flämische Auge bilden, aufgepresst wird

3.3

rückgebogene Seilschlaufe als verpresste Seilschlaufe

Schlaufe am Seilende, die mittels einer auf den Hauptteil des Seils und des Seilendes gepresste Pressklemme gesichert wird

3.4

verpresstes Endlosseil

Rundschlinge, bei der die überlappenden Enden mit Pressklemmen verpresst werden, so dass ein Endlos-Anschlageil entsteht

3.5

fachkundige Person

beauftragte Person, durch Kenntnisse und Erfahrung entsprechend qualifiziert und mit den notwendigen Anweisungen ausgestattet, um sicherzustellen, dass die geforderten Verfahrensschritte korrekt ausgeführt werden

3.6

Entwickler des Pressverbindungssystems

Person oder Organisation, die das Pressverbindungssystem für Seilschlaufen oder Endlosseile entwickelt und die Verantwortung für die Baumusterprüfung übernimmt

3.7

Pressklemmenhersteller

Person oder Organisation, die die Pressklemmen für ein Pressverbindungssystem für Seilschlaufen oder Endlosseile herstellt

3.8

Hersteller der verpressten Seilschlaufe

Person oder Organisation, die die verpresste Seilschlaufe und/oder das verpresste Endlosseil in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Entwicklers des Pressverbindungssystems herstellt

4 Liste der Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle wesentlichen Gefährdungen, gefährliche Situationen und Ereignisse, die, soweit sie in dieser Norm behandelt werden, durch eine Risikoabschätzung für diese Seil-Endverbindung als bedeutend angesehen werden und die Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung des Risikos erfordern.

Löst sich eine Last unbeabsichtigt durch Versagen einer verpressten Seilschlaufe, so besteht direkte oder indirekte Gefahr für die Sicherheit oder die Gesundheit von Personen innerhalb der Gefahrenzone.

Tabelle 1 enthält die Gefährdungen, bei denen Maßnahmen zur Verminderung eines Risikos, das bei der Risikobeurteilung als für verpresste Seilschlaufen und Endlosseile spezifisch und wesentlich eingestuft wurde, erforderlich sind.

Tabelle 1 — Gefährdungen und damit verbundene Anforderungen

Für diese Norm relevante Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010	Entsprechender Abschnitt in dieser Norm
Unzureichende Festigkeit	5.1.2 5.2 Anhang A

Tabelle 1 (*fortgesetzt*)

Für diese Norm relevante Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010	Entsprechender Abschnitt in dieser Norm
Unzureichende Grenzabmaße	5.3.2 Anhang A
Unzureichende Informationen über die Auswahl von Seilen und Zubehör und deren falsche Integration in die Maschine	5.1.3 5.3 6.8 7
Unzureichende Informationen über ungewöhnliche Bedingungen hinsichtlich des Zusammenbaus, der Prüfung, der Verwendung und der Instandhaltung	6 7
Unzureichende Informationen über die Auswahl von Seilen für die jeweilige Anwendung	Anhang A
Vorhandensein einer Gefährdung durch Stichverletzung	5.3.4 5.3.5
ANMERKUNG Für die Anwendung dieses Teils von EN 13411 bedeutet unzureichende Festigkeit von Teilen, dass 90 % der Mindestbremskraft des Seiles nicht erreicht werden.	

5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

5.1 Pressverbindungssystem

5.1.1 Allgemeines

Das Pressverbindungssystem muss die Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts erfüllen.

Außerdem muss das Pressverbindungssystem für wichtige, aber nicht wesentliche Gefährdungen, die in diesem Dokument nicht behandelt werden, nach den Grundsätzen der EN ISO 12100 entwickelt werden.

Die Baumusterprüfung nach 5.1.2 muss vom Entwickler des Pressverbindungssystems durchgeführt werden.

Der Entwickler des Pressverbindungssystems muss Anweisungen für die Herstellung der verpressten Seilschlaufe und/oder des verpressten Endlosseiles bereitstellen.

Die Anweisungen müssen mindestens die in 5.1.3 behandelten Punkte umfassen und durch eine schriftliche Erklärung ergänzt werden, dass das System die Anforderungen der Baumusterprüfung nach 5.1.2 erfüllt hat.

Im speziellen Fall von ovalen Pressklemmen mit kegeligem Ansatz, die beim Verpressen von rückgebogenen Seilschlaufen oder Endlosseilen verwendet werden, bei denen das Seilende innerhalb der Pressklemme liegt, müssen vom Entwickler des Pressverbindungssystems Maßnahmenvorgesehen werden, mit denen die Lage des Seilendes sowohl vor als auch nach dem Verpressen festgestellt werden kann. Der Nachweis darf dabei nicht durch Markierungen am Seil erfolgen. Nur der zylindrische Teil einer Pressklemme darf als lasttragend angesehen werden.

5.1.2 Baumusterprüfung

5.1.2.1 Probenahme

Wenn die Pressklemmenkonstruktion über einen vorgegebenen Größenbereich einer mathematischen Progression folgen, muss der Seildurchmesser für die Prüfung so ausgewählt werden, dass das untere und das obere Viertel dieses Bereiches abgedeckt sind.

Wenn die Pressklemmenkonstruktion nicht einer mathematischen Progression über einen vorgegebenen Bereich folgen, muss jeder Seildurchmesser in dem Bereich, für den das System ausgelegt ist, für die Prüfung ausgewählt werden.

Jeder auf diese Weise ausgewählte Seildurchmesser muss die höchste Seilfestigkeitsklasse aufweisen, für die das System ausgelegt ist, und es müssen fallweise jeweils mindestens drei verpresste Seilschlaufen oder drei verpresste Endlosseile geprüft werden.

ANMERKUNG 1 Bei verpressten Seilschlaufen wird von zwei Prüfungen ausgegangen, wenn die geprüften Seillängen an beiden Enden eine verpresste Seilschleife aufweisen.

Bei der Probenahme muss außerdem unterschieden werden, ob es sich bei der verpressten Seilschleife um eine rückgebogene Seilschleife oder ein Flämisches Auge, oder ob es sich um ein Endlosseil handelt. Folgendes gilt:

a) Rückgebogene Seilschleife als verpresste Seilschleife

Die Prüfung muss an jeder der wesentlichen Seilarten durchgeführt werden, für die das System ausgelegt ist. Für jede Seilart muss die Prüfung an Seilen mit jeweils dem kleinsten und dem größten metallischen Querschnittsfaktor durchgeführt werden, für die das System ausgelegt ist.

ANMERKUNG 2 Für die Anwendung dieses Dokuments gelten als die vier wesentlichen Seilarten: einlagige Litzenseile, drehungsarme Seile, parallel verseilte Seile und Spirallitzenseile; siehe EN 12385-2 für die Definitionen.

b) Flämisches Auge als verpresste Seilschleife

Die Prüfung muss an einem einlagigen Litzenseil mit jeweils dem kleinsten und dem größten metallischen Querschnittsfaktor durchgeführt werden, für den das System ausgelegt ist.

c) Verpresstes Endlosseil

Die Prüfung muss an einem einlagigen Litzenseil mit jeweils dem kleinsten und dem größten metallischen Querschnittsfaktor durchgeführt werden, für den das System ausgelegt ist.

5.1.2.2 Zugversuch

Bei Prüfung nach 6.2 muss die verpresste Seilschleife 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 Berechnung der Tragfähigkeit von Anschlagseilen verwendet wird.

Bei Prüfung nach 6.2 muss das verpresste Endlosseil einer Prüfkraft von mindestens 90 % der zweifachen Mindestbruchkraft des Seiles standhalten.

5.1.2.3 Dauerschwingversuch

Bei Prüfung nach 6.3 mit 75 000 Schwingspielen mit anschließendem Zugversuch nach 6.2 muss die verpresste Seilschleife einer Prüfkraft von mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seiles standhalten und das Endlosseil einer Prüfkraft von mindestens 80 % der zweifachen Mindestbruchkraft des Seiles standhalten.

Bei Flämischen Augen als verpresste Seilschlaufen für Hubseile an Kranen muss zusätzlich ein weiterer Dauerschwingversuch an einer Seilkonstruktion mit einer Vollkausche, deren Umfangslänge mindestens 4 Seilschlaglängen entspricht, durchgeführt werden. Bei Prüfung nach 6.4 muss die verpresste Seil-Endverbindung mindestens 1×10^6 Schwingspielen standhalten, und dabei darf kein vollständiger Litzenbruch auftreten.

5.1.3 Anweisungen, die vom Entwickler des Pressverbindungssystems bereitzustellen sind

Der Entwickler des Pressverbindungssystems muss Anweisungen mindestens hinsichtlich folgender Punkte bereitstellen:

- a) Vorbereitung des Seilendes;
- b) Einzelheiten des(der) Seiles(e), für das(die) das System ausgelegt ist;
- c) Zuordnung von Werkstoff und Größe der Pressklemme zu Seildurchmesser und Seilart;
- d) Lage des Seilendes;
- e) Verfahren zur Befestigung der Pressklemme, d.h. Verpressen der Pressklemme;
- f) Fluchtung, Zustand und Instandhaltung der Werkzeuge;
- g) Verfahren zum Entfernen von Graten;
- h) Anforderungen an die Maße der verpressten Pressklemme;
- i) Beschränkungen für die Kennzeichnung der Pressklemme; und
- j) Temperaturgrenzen des Pressverbindungssystems.

5.2 Pressklemmen

5.2.1 Werkstoff

Der Pressklemmenhersteller muss unlegierten Kohlenstoffstahl oder Aluminium als Werkstoff wählen und dieser muss mit den Festlegungen für den vom Entwickler des Pressverbindungssystems bei der Baumusterprüfung verwendeten Werkstoff übereinstimmen.

Bei unlegiertem Kohlenstoffstahl muss es sich um beruhigten, alterungsbeständigen, normalgeglühten Stahl handeln.

5.2.2 Maße

Die Maße der Pressklemme müssen mit den Maßen der vom Entwickler des Pressverbindungssystems bei der Baumusterprüfung verwendeten Pressklemme übereinstimmen.

5.2.3 Herstellung und Qualitätskontrolle der Pressklemme

Das Rohr, aus dem die Pressklemmen hergestellt werden, muss frei von Rissen, Falten und Oberflächenfehlern sein.

Mit Ausnahme von Stahlpressklemmen für Flämische Augen müssen Pressklemmen als nahtlose Hohlprofile hergestellt werden. Strangpressen über Dorne mit einem Steg darf nicht angewendet werden. Elektrische Widerstandsschweißungen am Stahlrohr dürfen nur an Stahlpressklemmen für Flämische Augen angewendet werden und müssen vor dem Ziehen und Normalisieren des Rohres durchgeführt werden.

Für jedes Los von aus derselben Stahlschmelze und mit gleicher Wärmebehandlung hergestellten Pressklemmen muss eine Probepressklemme ausgewählt und bei Umgebungstemperatur dichtgefaltet werden, siehe Bild 1. Wenn die Probe diese Prüfung nicht besteht, müssen weitere zehn (10) Pressklemmen oder 3 % des Loses stichprobenartig ausgewählt werden, wobei der jeweils größere Wert gilt, und alle Proben müssen die Faltprüfung bestehen; andernfalls muss das gesamte Los verworfen werden.

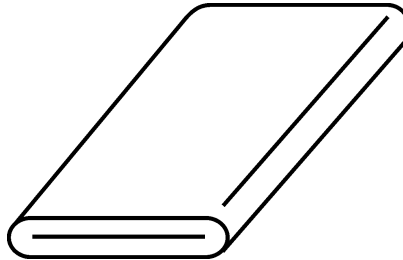


Bild 1 — Dichtgefaltete Pressklemme

5.2.4 Prüfbescheinigung

Der Pressklemmenhersteller muss eine Prüfbescheinigung beifügen, das belegt, dass das gesamte Los von Pressklemmen mit den Festlegungen des Entwicklers des Pressverbindingssystems übereinstimmt.

5.2.5 Kennzeichnung

Jede Pressklemme muss mit ihrer Größe und mit dem Namen oder Kennzeichen des Herstellers gekennzeichnet werden; ausgenommen sind Pressklemmen für Seile mit Durchmessern unter 8 mm, bei denen die Kennzeichnung auf der Verpackung angebracht werden kann.

5.3 Verpressen

5.3.1 Allgemeines

Das vom Hersteller der verpressten Seilschlaufe oder des Endlosseiles angewendete Verfahren muss mit 5.3.2 bis 5.3.5 und mit den Anweisungen des Entwicklers des Pressverbindingssystems übereinstimmen.

Das Verpressen muss von einer dafür ausgebildeten, fachkundigen Person durchgeführt werden.

5.3.2 Zuordnung der Pressklemme zum Drahtseil

Die Seilmerkmale werden aus den mitgelieferten Unterlagen bestimmt, siehe EN 12385-1, und es ist sicherzustellen, dass das Seil im Bereich des Pressverbindingssystems liegt, wie es vom Entwickler des Pressverbindingssystems angegeben ist. In einigen Fällen wird es auch erforderlich sein, den Faktor für den metallischen Nennquerschnitt des Seiles zu bestimmen, siehe EN 12385-4, EN 12385-5 und EN 12385-10.

Die Wahl der entsprechenden Pressklemmengröße erfolgt nach den Anweisungen des Entwicklers des Pressverbindingssystems unter Berücksichtigung des Seilnennndurchmessers bzw. des gemessenen Seildurchmessers, je nachdem, was zutrifft.

5.3.3 Legen der Schlaufe

5.3.3.1 Flämisches Auge

Die äußeren Litzen des Seiles müssen in zwei gleiche Gruppen aufgeteilt werden. Die Einlage muss einer dieser Gruppen zugeordnet werden. Die Länge des aufgelösten Seilstückes muss von der Größe der zu bildenden Schlaufe abhängen. Beide Litzengruppen müssen dann in entgegengesetzter Richtung wieder zusammengelegt werden, siehe Bild 2.

Im Auge dürfen keine einzelnen Litzen aus dem Seil heraustreten.

Das Positionieren der Litzenenden und das Entfernen oder Beibehalten und Einlegen der Einlage muss nach den Anweisungen des Entwicklers des Pressverbindingssystems erfolgen (siehe 5.1.3).

Wenn die Pressklemme aufgeschoben wird, darf sie die Lage der Litzen nicht verändern. Die Litzenenden müssen innerhalb der Pressklemme gleichmäßig um das ungestörte Seil verteilt sein.

Für die Lage der Pressklemme vor dem Verpressen gilt, dass der Abstand zwischen dem Ende der Kausche und der Pressklemme nach dem Verpressen ungefähr das Zweifache des Seilennendurchmessers betragen muss. Bei einer Kausche mit Spitze muss der Abstand nach dem Verpressen ungefähr das 1,5-Fache des Seilennendurchmessers betragen.

Die Umfangslänge einer Schlaufe ohne Kausche bei einem Anschlagseil muss mindestens das Vierfache der Schlaglänge des Seiles betragen.

Die Umfangslänge einer Schlaufe ohne Kausche bei einem Hubseil für Krane muss mindestens das Sechsfache der Schlaglänge des Seiles betragen.

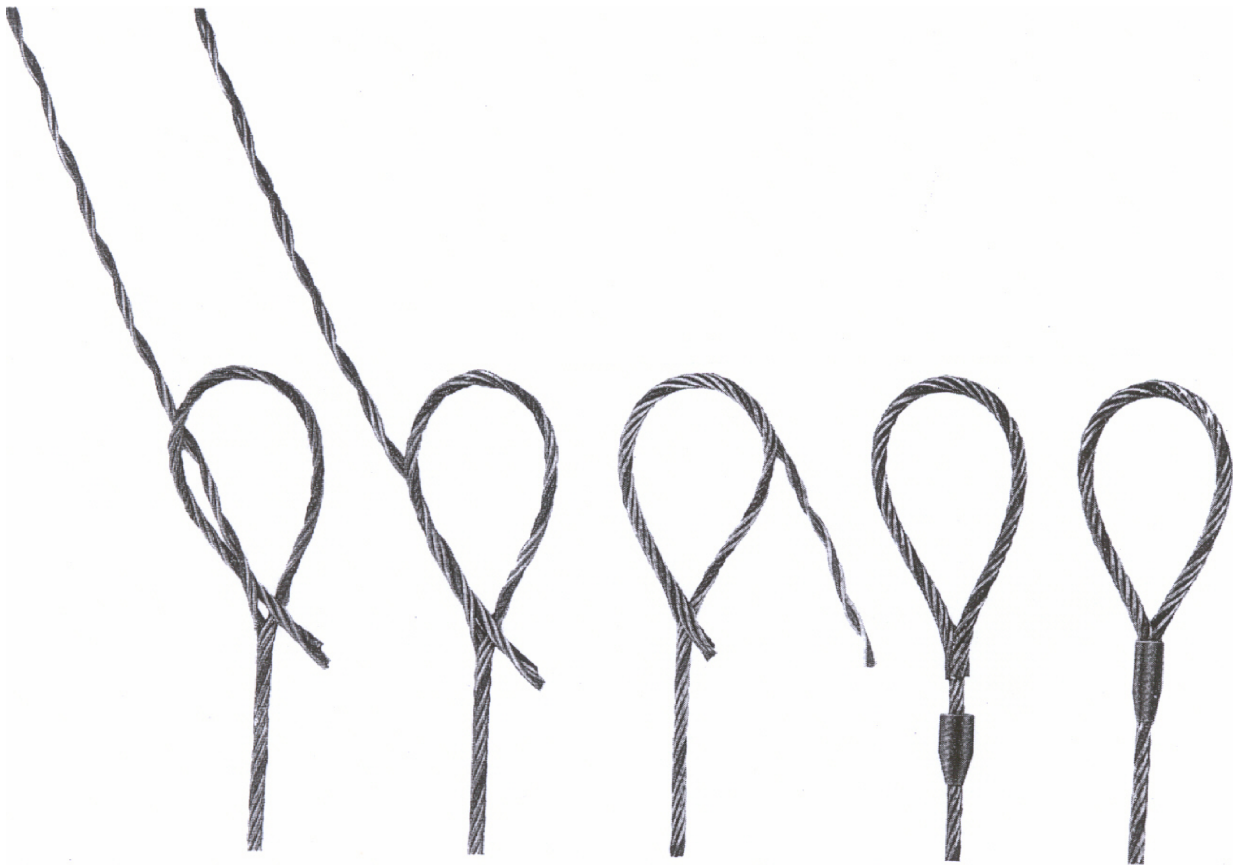


Bild 2 — Legen des Flämischen Auges

5.3.3.2 Rückgebogene Seilschlaufe

Falls das Seil glühgetrennt wurde, darf die ausgeglühte Seillänge nicht größer als ein Seildurchmesser sein.

Seile, die durch ovale Pressklemmen mit kegeligem Ansatz gesichert werden, dürfen nicht glühgetrennt werden.

Wenn ein Seilende mit Abbindung in der Pressklemme verpresst werden soll, darf diese nur aus einer Litze oder einem Draht bestehen. Die Abbindung muss aus Aluminium oder weichgeglühtem Stahl bestehen und darf höchstens eine Zugfestigkeit von 400 N/mm^2 aufweisen. Der Durchmesser der Abbindung darf höchstens 5 % des Seilennendurchmessers betragen. Die in die Pressklemme eingelegte Abbindung darf vor dem Verpressen nicht länger als der halbe Seilennendurchmesser sein und die gesamte Abbindung darf sich nicht weiter als einen Seildurchmesser vom Seilende erstrecken.

Die Schlaufe muss so gebildet werden, dass das Seilende durch die Pressklemme geführt wird, um die erforderliche Schlaufengröße zu bilden, und danach das Seilende wieder zurück durch die Pressklemme gesteckt wird.

Falls das Seil glühgetrennt wurde, darf der ausgeglühte Seilabschnitt nicht innerhalb der Pressklemme liegen.

Die Länge (h) von der Pressklemme bis zum Kraftangriffspunkt muss bei einer Schlaufe ohne Kausche mindestens das (15) -Fache des Seilennendurchmessers betragen.

ANMERKUNG Im unbelasteten Zustand beträgt die Breite der Schlaufe ($h/2$) ungefähr die Hälfte ihrer Länge, siehe Bild 3.

In allen anderen Fällen darf das Seilende um nicht mehr als einen halben Seildurchmesser herausragen. Falls das Seil glühgetrennt wurde, muss die Pressklemme so positioniert werden, dass das Seilende nach dem Verpressen um nicht mehr als einen Seildurchmesser aus der Pressklemme herausragt, d. h., nur der ausgeglühte Teil darf herausragen.

Die Lage der Pressklemme vor dem Verpressen muss sicherstellen, dass durch den Abstand nach dem Verpressen:

- ein Zwischenraum zwischen Kausche und Pressklemme entsteht;
- die Kausche innerhalb der Schlaufe gesichert ist (gesichert bedeutet gesichert gegen mögliches Drehen innerhalb der Schlaufe oder Herausfallen aus der Schlaufe).

Nach dem Verpressen sollte der Zwischenraum zwischen dem Ende der Kausche und der Pressklemme bei einer Kausche ohne Spitze ungefähr dem 1,5-fachen Seilennendurchmesser und bei einer Kausche mit Spitze dem 1-fachen Seilennendurchmesser entsprechen, falls von einer fachkundigen Person nichts anderes festgelegt wurde. Zu Festlegungen für eine Ausführung von verpressten rückgebogenen Seilschlaufen siehe informativen Anhang A.

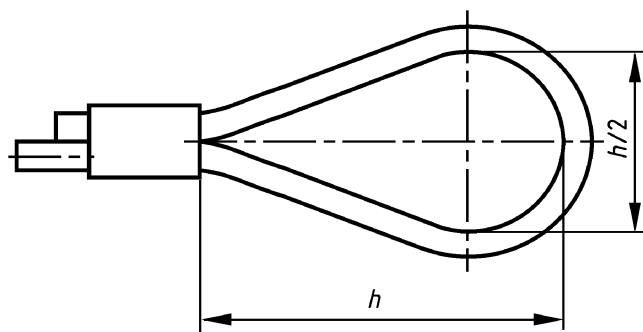


Bild 3 — Beispiel einer rückgebogenen Seilschlaufe

5.3.4 Verpressen der Pressklemme

Das Verpressen der Pressklemme und das Entfernen von Pressgraten müssen nach den Anweisungen des Entwicklers des Pressverbindingssystems erfolgen.

Die Kontakt- und die Innenflächen des Presswerkzeuges müssen sauber und geschmiert sein.

Das Presswerkzeug darf keinen Fluchtungsfehler aufweisen.

Bei Pressklemmen mit ovalem Querschnitt und senkrechten Enden muss die Hauptachse der Pressklemme mit der Pressrichtung übereinstimmen. Am Ende des Verpressvorganges müssen sich die Kontaktflächen des Presswerkzeuges berühren.

Die Lage des Seilendes muss geprüft werden und muss mit den Anweisungen des Entwicklers des Pressverbindingssystems übereinstimmen. Dabei sind die besonderen Anforderungen für ovale Pressklemmen mit kegeligem Ansatz zu berücksichtigen, siehe 5.1.

Alle Grate, die beim Verpressvorgang entstanden sind, müssen entfernt werden. Grate dürfen nicht in die Pressklemme zurückgepresst werden.

ANMERKUNG Schwierigkeiten beim Entfernen der Grate deuten auf übermäßigen Verschleiß des Werkzeuges hin, in diesem Fall ist daher eine Überprüfung des Zustandes der Werkzeuge erforderlich.

5.3.5 Qualitätskontrolle nach dem Verpressen der Pressklemme

Nach jedem Einrichten des Presswerkzeuges müssen die Maße der ersten verpressten Pressklemme überprüft werden, um nachzuweisen, dass diese innerhalb der vom Entwickler des Pressverbindingssystems festgelegten Grenzen für Durchmesser und Länge nach dem Verpressen liegen.

Der Durchmesser jeder verpressten Pressklemme muss geprüft werden, um nachzuweisen, dass die vom Entwickler des Pressverbindingssystems festgelegten Grenzen für den Durchmesser eingehalten wurden.

Jede verpresste Seilklemme muss geprüft werden, um sicherzustellen, dass die Pressklemme frei von Rissen und Oberflächenfehlern ist.

Bei rückgebogenen Seilschlaufen muss die Lage des Seilendes geprüft werden, um die Übereinstimmung mit den Anweisungen des Entwicklers des Pressverbindingssystems sicherzustellen.

6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

6.1 Qualifizierung des Personals

Der Nachweis für die Baumusterprüfung, die Pressklemme, die verpresste Seilschleife oder das verpresste Endlosseil muss von einer fachkundigen Person durchgeführt werden.

6.2 Baumusterprüfung im Zugversuch (Entwickler des Pressverbindingssystems)

Die Prüfkraft muss durch runde Bolzen aufgebracht werden, deren Durchmesser so gewählt werden müssen, dass bei einer verpressten Seilschleife die Schenkel der Schleife an der Pressklemme einen Winkel zwischen 25° und 35° einschließen und bei verpressten Endlosseilen der Durchmesser mindestens das Vierfache des Seilennendurchmessers beträgt.

Bei verpressten Endlosseilen muss der verpresste Teil in der Mitte zwischen den Bolzen liegen.

Nachdem 50 % der Mindestbruchkraft des Seiles aufgebracht wurden, darf die Belastungsrate nicht mehr als 0,5 % der Mindestbruchkraft des Seiles je Sekunde betragen.

Die freie Seillänge zwischen den Endverbindungen muss mindestens das 30-Fache des Seilennendurchmessers betragen.

6.3 Baumusterprüfung im Dauerschwingversuch (Entwickler des Pressverbindingssystems)

Die Prüfung muss in einer Dauerschwing-Zugprüfmaschine durchgeführt werden. Die Endverbindungen dürfen sich nicht drehen können und die Prüfung muss durch Aufbringen einer zyklischen Kraft zwischen 15 % und 30 % der Mindestbruchkraft des Seiles in Richtung der Seilachse mit 75 000 Lastwechseln erfolgen.

Die Prüffrequenz darf bei einer Umgebungstemperatur zwischen 10 °C und 40 °C nicht mehr als 5 Hz betragen.

Der Zugversuch im Anschluss an den Dauerschwingversuch muss nach 6.2 durchgeführt werden.

6.4 Baumusterprüfung des Flämischen Auges für Hubseile für Krane im Dauerschwingversuch (Entwickler des Pressverbindingssystems)

Die Prüfung muss in einer Dauerschwing-Zugprüfmaschine durchgeführt werden. Die Endverbindungen dürfen sich nicht drehen können und die Prüfung muss durch Aufbringen einer zyklischen Kraft zwischen 2,5 % und 20 % der Mindestbruchkraft des Seiles in Richtung der Seilachse erfolgen.

Die Prüffrequenz darf bei einer Umgebungstemperatur zwischen 10 °C und 40 °C nicht mehr als 5 Hz betragen.

6.5 Pressklemmenmaße vor dem Verpressen (Pressklemmenhersteller)

Die Anforderungen nach 5.2.2 müssen durch Messung bestätigt werden.

6.6 Herstellung und Qualitätskontrolle der Pressklemme (Pressklemmenhersteller)

Die Werkstoffanforderungen nach 5.2.1 müssen durch Einsichtnahme in die Prüfunterlagen bestätigt werden.

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen für das Strangpressen von Rohr und Pressklemme nach 5.2.3 muss durch Sichtprüfung bestätigt werden.

6.7 Pressklemmen (Hersteller der verpressten Seilschlaufe oder des verpressten Endlosseiles)

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen für die Pressklemme muss durch Einsichtnahme in die mitgelieferten Prüfunterlagen bestätigt werden.

6.8 Zuordnung der Pressklemme zum Drahtseil (Hersteller der verpressten Seilschlaufe oder des verpressten Endlosseiles)

Die Anforderungen nach 5.3.2 müssen durch Sichtprüfung der dem Seil beigelegten Unterlagen und der Anweisungen des Entwicklers des Pressverbindingssystems und/oder durch Messung bestätigt werden.

6.9 Legen der Schlaufe (Hersteller der verpressten Seilschlaufe oder des verpressten Endlosseiles)

Die Anforderungen nach 5.3.3 müssen durch Sichtprüfung bestätigt werden.

6.10 Verpressen der Pressklemme (Hersteller der verpressten Seilschlaufe oder des verpressten Endlosseiles)

Die Anforderungen nach 5.3.4 müssen durch Sichtprüfung bestätigt werden.

6.11 Qualitätskontrolle nach Verpressen der Pressklemme(n) (Hersteller der verpressten Seilschlaufe oder des verpressten Endlosseiles)

Die Anforderungen an das Einrichten des Presswerkzeuges müssen durch Messung bestätigt werden.

Die Anforderungen für den Durchmesser nach dem Verpressen müssen durch Messung oder mit Hilfe einer Gutlehre/Ausschusslehre bestätigt werden.

Die Anforderungen hinsichtlich Risse und Fehler und die Lage des Seilendes in der rückgebogenen Seilschlaufe müssen durch Sichtprüfung bestätigt werden.

7 Benutzerinformation

7.1 Kennzeichnung

Ist die verpresste Seilschlaufe nicht Teil eines Anschlagseiles, so gilt:

- a) die Pressklemme muss lesbar und dauerhaft mit dem Namen, Zeichen oder Kennzeichen des Herstellers der verpressten Seilschlaufe gekennzeichnet werden;
- b) das Seil mit der Seilendverbindung muss lesbar und dauerhaft mit dem Rückverfolgbarkeitscode gekennzeichnet werden, der die Endverbindung und die Prüfbescheinigung nach 7.2 einander zuordnet.

ANMERKUNG Die Anforderungen an die Kennzeichnung von Anschlagseilen sind in 7.1 von EN 13414-1:2003+A2:2008 enthalten.

7.2 Prüfbescheinigung

Ist die verpresste Seilschlaufe nicht Teil eines Anschlagseiles, so muss die Prüfbescheinigung mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- a) Name und Anschrift des Herstellers der verpressten Seilschlaufe oder seines Bevollmächtigten sowie das Ausstellungsdatum der Prüfbescheinigung und ihre Beglaubigung;
- b) Nummer und zutreffender Teil dieses Dokuments;
- c) Beschreibung der Seilkonstruktion; und
- d) Rückverfolgbarkeitscode entsprechend der Kennzeichnung.

ANMERKUNG Die Anforderungen an die Prüfbescheinigung von Anschlagseilen sind in 7.2 von EN 13414-1:2003+A2:2008 enthalten.

Anhang A (informativ)

Festlegungen für eine Ausführung von verpressten rückgebogenen Seilschlaufen

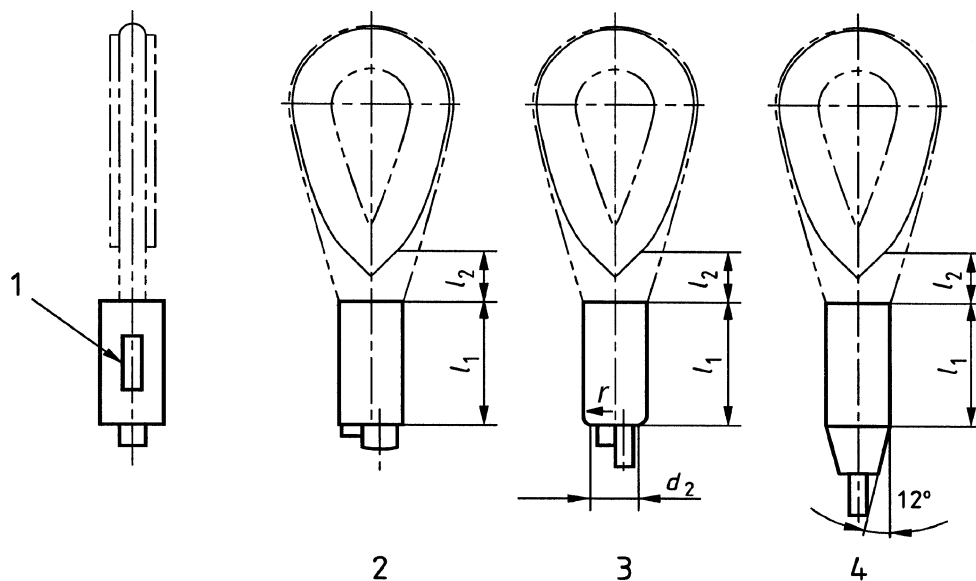
A.1 Allgemeines

Dieser Anhang gibt Anforderungen an Werkstoff, Maße und Herstellung für eine Ausführung einer verpressten rückgebogenen Seilschleife mit ovaler Aluminiumpressklemme an, die die Anforderungen dieses Teils von EN 13411 beim Verpressen von Seilen mit Seilfestigkeitsklassen bis einschließlich 1960 erfüllt.

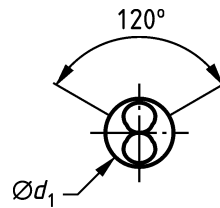
ANMERKUNG Andere verpresste rückgebogene Seilschlaufen können dieser Norm entsprechen, sofern sie alle festgelegten Anforderungen erfüllen.

A.2 Formen von Endverbindungen

Endverbindungen mit Kauschen sind in Bild A.1 a) dargestellt. Der Durchmesser d_1 gilt nur innerhalb des in Bild A.1 b) angegebenen Winkelbereiches (120°). Es dürfen keine Abrundungen oder Anschrägungen am schlaufenseitigen Ende der Pressklemme vorhanden sein.



a) Endverbindungen mit Kauschen



b) Querschnitt durch die Pressklemme

Legende

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 Feld für Kennzeichnung | 2 Form A – zylindrisch |
| 3 Form B – zylindrisch-gerundet | 4 Form C – zylindrisch-kegelig |
| d_1 äußerer Pressdurchmesser | |

Der Durchmesser d_1 gilt nur im Winkelbereich 120°.

Bild A.1 — Formen von verpressten Seilendverbindungen (Maße siehe Tabelle A.3)

A.3 Seile für diese Pressklemmenart

A.3.1 Allgemeines

Pressklemmen nach diesem Anhang sind für die Herstellung von verpressten Seil-Endverbindungen bei Seilen nach A.3.2, A.3.3 und A.3.4 geeignet.

A.3.2 Seilarten

Einlagige Litzenseile, drehungsarme und parallel verseilte Litzenseile nach EN 12385-4, Litzenseile nach EN 12385-5, Spirallitzenseile nach EN 12385-10 und Kabelschlagseile nach EN 13414-3.

A.3.3 Metallischer Querschnittsfaktor

Der Faktor für den metallischen Querschnitt muss mindestens 0,283 betragen.

A.3.4 Seilfestigkeitsklasse

Die Seilfestigkeitsklasse darf nicht höher als 1960 sein.

A.3.5 Schlagarten des Seiles

Kreuzschlag und Gleichschlag.

A.4 Rohre

A.4.1 Allgemeines

Rohrrohlinge für Pressklemmen weisen einen ovalen Querschnitt und eine gleichmäßige Wanddicke auf und stimmen mit den Grenzabmaßen nach A.4.3 und A.4.4 überein.

A.4.2 Werkstoff

Der Werkstoff muss der Zusammensetzung EN AW-ALMg2 (B) (EN AW-5051A) nach EN 573-3 entsprechen und folgende Eigenschaften aufweisen:

Die Härte muss 38 bis 45 Brinell 2,5/31,25 betragen.

Zugfestigkeit: $R_m \geq 145 \text{ N/mm}^2$

0,2 % Dehngrenze: $R_p 0,2 \geq 50 \text{ N/mm}^2$

Bruchdehnung: $A_5 \geq 20 \%$

Aluminium muss im Zustand ,F' nach EN 515 sein.

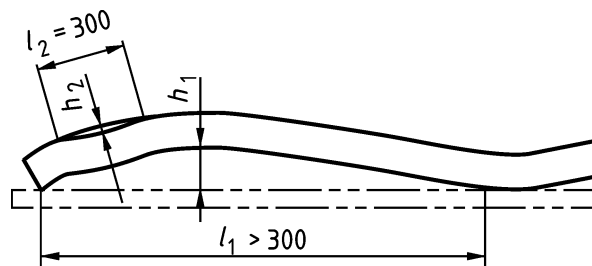
A.4.3 Geradheit

Rohrlängen (l_1) über 300 mm dürfen um nicht mehr als 4 mm/m (h_1) von der Geraden abweichen (h_1/l_1). Auf jeder Länge (l_1) dürfen Längenabschnitte (l_2) von weniger als 300 mm um nicht mehr als 2,5 mm von der Geraden abweichen (h_2), siehe Bild A.2.

Rohre für Pressklemmen für Seile mit einem Durchmesser ab 14 mm dürfen keine Verwindungen aufweisen, die größer als 2,5 mm/m sind.

Verwindungen über die gesamte Länge des Rohres dürfen 5 mm nicht überschreiten, siehe Bild A.3.

Maße in Millimeter



Legende

l_1 Länge des Rohres

l_2 Abstand zwischen dem Ende der Kausche und der Pressklemme

Bild A.2 — Geradheit des Rohres

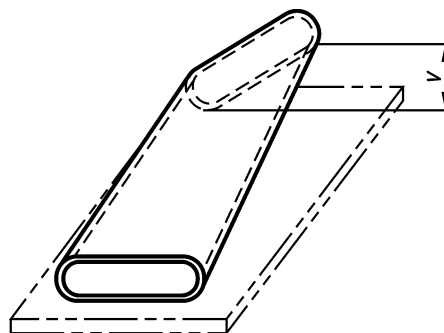


Bild A.3 — Verwindung des Rohres

A.4.4 Wanddicke

Die tatsächliche mittlere Wanddicke $\bar{s}$ muss wie folgt ermittelt werden:

$$\bar{s} = \frac{s_{\max} + s_{\min}}{2}$$

Abweichung der Wanddicke, die in folgender Gleichung festgelegt ist, muss Tabelle A.1 entsprechen.

$$u = s_{\max} - \bar{s} = \bar{s} - s_{\min}$$

A.5 Identifizierung und Maße von Pressklemmen (vor dem Vorpressen)

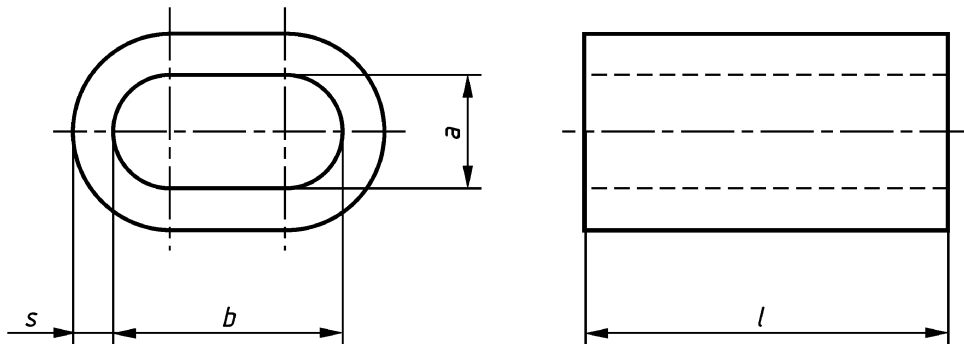
Pressklemmen müssen durch ihre Pressklemmen-Nummer identifiziert werden, siehe Tabelle A.1.

Pressklemmen (Form A) und abgerundete Pressklemmen (Form B) müssen Bild A.4 a) entsprechen. Die Maße müssen mit Tabelle A.1 übereinstimmen.

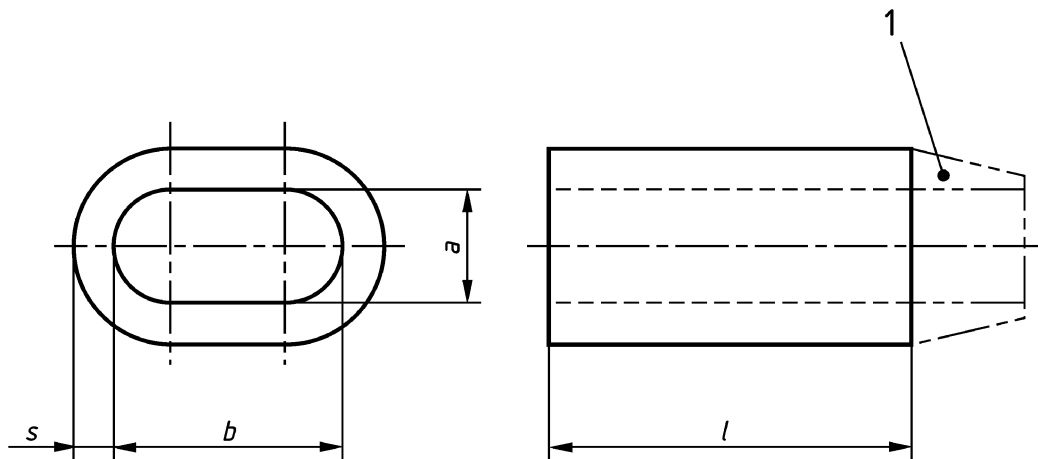
Pressklemmen mit kegeligem Ansatz (Form C) müssen Bild A.4 b) entsprechen. Die Maße müssen mit Tabelle A.1 übereinstimmen.

Die genaue Form des kegeligen Ansatzes von Pressklemmen der Form C bleibt der Wahl des Pressklemmenherstellers überlassen.

Der Kegelansatz sollte so ausgeführt sein, dass die Pressklemme vor und während des Verpressvorganges in einer stabilen, horizontalen Lage im Presswerkzeug liegt. Die Wand der Pressklemme sollte mit einer Öffnung versehen sein, um die Lage des Totseilendes in der fertigen Pressverbindung feststellen zu können.



a) Zylindrische Pressklemme, Formen A und B



b) Zylindrische Pressklemme mit kegeligem Ansatz, Form C

Legende

1 kegeliger Ansatz nach Wahl des Herstellers

Bild A.4 — Maße von Pressklemmen (siehe Tabelle A.1)

Tabelle A.1 — Maße von Pressklemmen vor dem Verpressen (siehe Bild A.4)

Press- klemmen	Innenmaß				Wanddicke					
Nummer					Nenn- maß	Grenzab- weichung der mittleren Wanddicke vom Nennmaß	Zulässige Wand- dicken- differenz	Länge		Nenn- gewicht je 1 000 Stück ^a
	a	Grenz- abmaße	b	Grenz- abmaße	s	$\bar{s} - s$	u	l	Grenz- abmaße	kg
2,5	2,7	+0,2	5,4	+0,2	1,05	±0,04	0,09	9	+0,2	0,499
3	3,3	0	6,6	0	1,25	±0,04	0,12	11	-0,5	0,843
3,5	3,8		7,6		1,5	±0,05	0,13	13		1,32
4	4,4	+0,2	8,8	+0,2	1,7	±0,05	0,15	14	+0,2	1,81
4,5	4,9	0	9,8	0	1,9	±0,06	0,17	16	-0,5	2,61
5	5,5		11,0		2,1	±0,06	0,19	18		3,57
6	6,6		13,2		2,5	±0,08	0,22	21	+0,2	5,86
6,5	7,2	±0,15	14,4	±0,15	2,7	±0,08	0,24	23	-0,5	7,55
7	7,8		15,6		2,9	±0,09	0,26	25		9,53
8	8,8		17,6		3,3	±0,10	0,29	28	+0,5	13,7
9	9,9	±0,2	19,8	±0,2	3,7	±0,11	0,33	32	-1	19,8
10	10,9		21,8		4,1	±0,12	0,37	35		26,4
11	12,1		24,2		4,5	±0,13	0,41	39	+0,5	35,8
12	13,2	±0,3	26,4	±0,3	4,9	±0,15	0,44	42	-1	45,8
13	14,2		28,4		5,4	±0,16	0,48	46		59,7
14	15,3		30,6		5,8	±0,17	0,52	49	+0,5	73,5
16	17,5	±0,3	35	±0,3	6,7	±0,20	0,57	56	-1	111
18	19,6		39,2		7,6	±0,23	0,61	63		159
20	21,7	±0,3	43,4	±0,3	8,4	±0,25	0,64	70	+0,7	217
22	24,3		48,6		9,2	±0,28	0,67	77	-1,5	292
24	26,4	±0,4	52,8	±0,4	10	±0,30	0,70	84		376
26	28,5		57		10,9	±0,32	0,74	91	+0,7	481
28	31	±0,4	62	±0,4	11,7	±0,33	0,77	98	-1,5	603
30	33,1		66,2		12,5	±0,35	0,82	105		739
32	35,2		70,4		13,4	±0,37	0,87	112	+0,7	897
34	37,8	±0,4	75,6	±0,4	14,2	±0,38	0,92	119	-1,5	1 077
36	39,8		79,6		15	±0,40	0,98	126		1 275
38	41,9		83,8	±0,4	15,8	±0,41	1,03	133	+0,7	1 503
40	44	±0,4	88		16,6	±0,43	1,08	140	-1,5	1 734
44	48,4		96,8	±0,5	18,3	±0,46	1,19	154		2 314
48	52,8	±0,4	105,6	±0,5	20,0	±0,5	1,3	168	+0,7	3 010
52	57,2		114,4		21,6	±0,54	1,4	182	-1,5	3 813
56	61,6	±0,5	123,2	±0,6	23,3	±0,58	1,5	196		4 772

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Press- klemmen	Innenmaß				Wanddicke					
Nummer					Nenn- maß	Grenzab- weichung der mittleren Wanddicke vom Nennmaß	Zulässige Wand- dicken- differenz	Länge		Nenn- gewicht je 1 000 Stück ^a
	a	Grenz- abmaße	b	Grenz- abmaße	s	$\bar{s} - s$	u	l	Grenz- abmaße	kg
60	66	±0,5	132	±0,6	25	±0,63	1,6	210	+0,7 -1,5	5 880

^a Zylindrische Pressklemmen, nur zur Information.

A.6 Zuordnung von Pressklemme und Seil

Für die Wahl der richtigen Pressklemme müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- der gemessene Seildurchmesser;
- die Seilart (und die Einlage);
- der Faktor für den metallischen Nennquerschnitt des Seiles.

Fall 1

Bei einlagigen Rundlitzenseilen mit Fasereinlage und Kabelschlagseilen mit einem Faktor für den metallischen Querschnitt C von mindestens 0,283 muss aus Tabelle A.2 eine Pressklemme mit einer Nummer ausgewählt werden, die dem Nenndurchmesser des Seiles entspricht.

Fall 2

Bei einlagigen Rundlitzenseilen mit Stahleinlage und drehungsarmen Rundlitzenseilen mit einem Faktor für den metallischen Querschnitt C bis 0,487 muss aus Tabelle A.2 eine Pressklemme ausgewählt werden, die eine Nummer größer ist als der Seilnenndurchmesser.

Fall 3

Bei einlagigen Rundlitzenseilen mit Stahleinlage und drehungsarmen Rundlitzenseilen sowie parallel verseilten Rundlitzenseilen mit einem Faktor für den metallischen Querschnitt C größer als 0,487 und bis 0,613 muss die Pressklemme aus Tabelle A.2 ausgewählt werden.

Fall 4

Bei Spirallitzenseilen mit einem Faktor für den metallischen Querschnitt C von maximal 0,613, müssen Pressklemmen ausgewählt werden, deren Nummer um zwei Nummern größer ist als der Seilnenndurchmesser, siehe Tabelle A.2. Für jede Endverbindung müssen zwei Pressklemmen in einem Abstand von zwei Seildurchmessern verwendet werden. Nach dem Verpressen muss zwischen den Pressklemmen ein Abstand erhalten bleiben.

Tabelle A.2 — Pressklemmen-Nummern

Seildurchmesser			Pressklemmen-Nummer (siehe A.6)			
			Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4
			Einlagige Rundlitzenseile mit Fasereinlage und Kabelschlagseile	Einlagige Rundlitzenseile mit IWRC und drehungsarme Rundlitzenseile	Einlagige Rundlitzenseile mit IWRC, drehungsarme Seile und parallel verseilte Seile	Spirallitzenseile
Nenn- maß	Gemessener Wert		$C \geq 0,283$	$C \leq 0,487$	$0,487 < C \leq 0,613$	$C \leq 0,613$
d	von	bis				
mm	mm	mm				
2,5	2,5	2,7	2,5	3	—	—
3	2,8	3,2	3	3,5	—	—
3,5	3,3	3,7	3,5	4	—	—
4	3,8	4,3	4	4,5	—	5
4,5	4,4	4,8	4,5	5	—	6
5	4,9	5,4	5	6	—	6,5
6	5,5	5,9	6	6,5	—	7
	6	6,4			7	
6,5	6,5	6,9	6,5	7	8	8
7	7	7,4	7	8	9	9
8	7,5	7,9	8	9	9	10
	8	8,4			10	
9	8,5	8,9	9	10	10	11
	9	9,5			11	
10	9,6	9,9	10	11	11	12
	10	10,5			12	
11	10,6	10,9	11	12	12	13
	11	11,6			13	
12	11,7	11,9	12	13	13	14
	12	12,6			14	
13	12,7	12,9	13	14	14	16
	13	13,7			16	
14	13,8	13,9	14	16	16	18
	14	14,7			18	
16	14,8	15,9	16	18	18	20
	16	16,8			20	
18	16,9	17,9	18	20	20	22
	18	18,9			22	
20	19	19,9	20	22	22	24
	20	21			24	
22	21,1	21,9	22	24	24	26
	22	23,1			26	

Tabelle A.2 (fortgesetzt)

Seildurchmesser			Pressklemmen-Nummer (siehe A.6)			
			Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4
			Einlagige Rundlitzenseile mit Fasereinlage und Kabelschlagseile	Einlagige Rundlitzenseile mit IWRC und drehungsarme Rundlitzenseile	Einlagige Rundlitzenseile mit IWRC, drehungsarme Seile und parallel verseilte Seile	Spirallitzenseile
			$C \geq 0,283$	$C \leq 0,487$	$0,487 < C \leq 0,613$	2 Pressklemmen $C \leq 0,613$
Nenn- maß	Gemessener Wert					
d	von	bis				
mm	mm	mm				
24	23,2	23,9	24	26	26	28
	24	25,2			28	
26	25,3	25,9	26	28	28	30
	26	27,3			30	
28	27,4	27,9	28	30	30	32
	28	29,4			32	
30	29,5	29,9	30	32	32	34
	30	31,5			34	
32	31,6	31,9	32	34	34	36
	32	33,6			36	
34	33,7	33,9	34	36	36	38
	34	35,7			38	
36	35,8	35,9	36	38	38	40
	36	37,8			40	
38	37,9	37,9	38	40	40	44
	38	39,9			44	
40	40	42	40	44	48	48
44	42,1	43,9	44	48	48	48
	44	46,2			52	52
48	46,3	47,9	48	52	52	52
	48	50,4			56	56
52	50,5	51,9	52	56	56	60
	52	54,6			60	
56	54,7	55,9	56	60	—	—
	56	58,8			—	—
60	58,9	59,9	60	—	—	—
	60	63		—	—	—

A.7 Herstellung der Seilendverbindung

A.7.1 Positionierung der Pressklemme (Formen A und B)

Die Pressklemme muss so positioniert werden, dass nach dem Verpressen das Seilende aus der Pressklemme heraussteht. Bei glühgetrennten Seilen muss die herausstehende Länge bis zu einem Seildurchmesser betragen. In allen anderen Fällen darf die herausstehende Länge höchstens einen halben Seildurchmesser betragen.

Die Pressklemme muss so positioniert werden, dass sie nach dem Verpressen um den 1,5-fachen Seilnenn-durchmesser vom Ende der Kausche entfernt liegt (siehe Bild A.1). Bei einer Kausche mit Spitze muss der Abstand dem 1-fachen Seildurchmesser entsprechen.

ANMERKUNG Vor dem Verpressen kann die Pressklemme durch leichte Verformung der Pressklemme auf dem Seil fixiert werden. Es ist darauf zu achten, dass beim Verformen der Pressklemme, beispielsweise durch Hämmern oder in einem Schraubstock, keine der Seiten eingebeult wird, da die Pressklemme sonst beim nachfolgenden Pressen einknicken könnte (siehe Bild A.5).

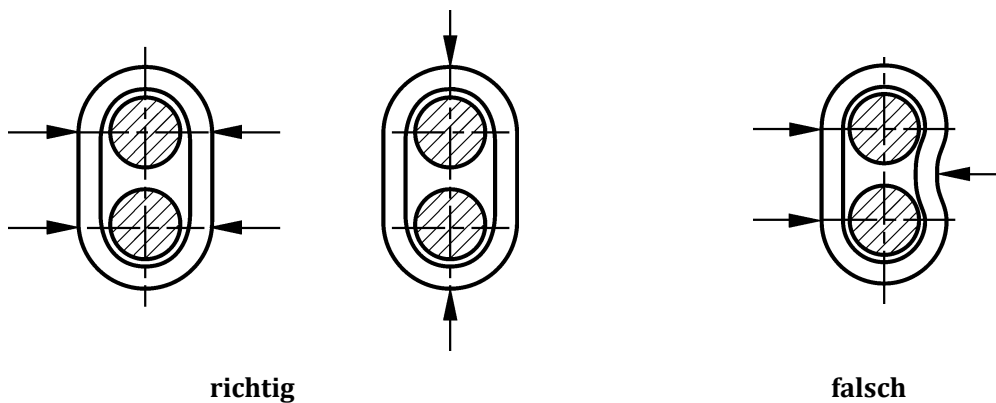


Bild A.5 — Fixierung der Pressklemme auf dem Seil

A.7.2 Verpressen der Pressklemme

Die Pressklemme darf nur durch Kaltverformung in einer hydraulischen oder pneumatischen Presse verpresst werden.

ANMERKUNG Pressklemmen-Größen von 2,5 bis 5 können auch mit Handwerkzeugen verpresst werden.

Die Pressklemme muss im Presswerkzeug eine stabile horizontale Lage einnehmen.

Die Hochachse des ovalen Pressklemmen-Querschnitts muss mit der Richtung der Verpressung fluchten. Nach Abschluss des Verpressvorganges müssen sich die Kontaktflächen der beiden Teile des Presswerkzeuges berühren. Die Pressklemme muss in einer Richtung, ohne dass sie sich dabei dreht, verpresst werden. Alle Grate, die sich an der Pressklemme gebildet haben, müssen entfernt werden, ohne dass es zu einer Beschädigung von Pressklemme oder Seil kommt.

(Siehe auch 5.3.4).

A.7.3 Pressklemmen nach dem Verpressen

Die Maße der Pressklemmen bei verpressten Seilkonstruktionen müssen mit Tabelle A.3 übereinstimmen.

Tabelle A.3 — Maße von verpressten Pressklemmen (siehe Bild A.1)

Pressklemmen- Nummer	Außenmaß nach Verpressung d_1		d_2 min.	Parallele Länge		
	Nennmaß	Grenz- abmaße				
	mm	mm				
2,5	5	+0,2 0	—	12	3,75	—
3	6		—	14	4,5	—
3,5	7		—	16	5,25	—
4	8		—	18	6	—
4,5	9		8	20	6,75	4,5
5	10		9	23	7,5	5
6	12	+0,4 0	11	27	9	6
6,5	13		12	29	9,75	6,5
7	14		13	32	10,5	7
8	16		14,5	36	12	8
9	18		16,5	40	13,5	9
10	20	+0,5 0	18	45	15	10
11	22		20	50	16,5	11
12	24		22	54	18	12
13	26		24	59	19,5	13
14	28	+0,7	25	63	21	14
16	32	0	29	72	24	16
18	36	+0,9 0	32	81	27	18
20	40		36	90	30	20
22	44		39	99	33	22
24	48	+1,1 0	43	108	36	24
26	52		46	117	39	26
28	56		50	126	42	28
30	60	+1,4	53	135	45	30
32	64	0	56	144	48	32
34	68		59	153	51	34
36	72	+1,6 0	63	162	54	36
38	76		66	171	57	38
40	80		69	180	60	40
44	88	+1,9	75	198	66	44
48	96	0	81	216	72	48
52	104	+2,1 0	87	234	78	52

Tabelle A.3 (fortgesetzt)

Pressklemmen- Nummer	Außenmaß nach Verpressung d_1		d_2 min. mm	Parallele Länge l_1^a mm	l_2^a mm	r^a mm
	Nennmaß mm	Grenz- abmaße mm				
56	112	+2,3 0	93	252	84	56
60	120	+2,4 0	99	270	90	60
^a Ungefähre Maße.						

A.8 Benutzerinformation

A.8.1 Identifizierungskennzeichnung

Die Pressklemme muss wie in Bild A.1 angegeben gekennzeichnet werden, wobei Stempelgrößen nach Tabelle A.4 zu verwenden sind.

Tabelle A.4 — Stempelgrößen

Pressklemmen-Nummer	Schriftgröße	Einschlagtiefe
	mm	mm
8 bis 24	3	0,5
über 24 bis 60	5	1

A.8.2 Temperaturgrenzen

Die Temperaturgrenzen bei der Verwendung von Seilen mit Fasereinlage betragen –40 °C bis +100 °C.

Die Temperaturgrenzen bei der Verwendung von Seilen mit Stahleinlage betragen –40 °C bis +150 °C.

Literaturhinweise

- [1] EN 515, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Halbzeug — Bezeichnungen der Werkstoffzustände*
- [2] EN 573-3, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug — Teil 3: Chemische Zusammensetzung und Erzeugnisformen*
- [3] EN 1070, *Sicherheit von Maschinen — Terminologie*
- [4] EN 12385-1, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- [5] EN 12385-4, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke*
- [6] EN 12385-5, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 5: Litzenseile für Aufzüge*
- [7] EN 12385-10, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 10: Spiralseile für den allgemeinen Baubereich*
- [8] EN 13414-1:2003+A2:2008, *Anschlagseile aus Stahldrahtseilen — Sicherheit — Teil 1: Anschlagseile für allgemeine Hebezwecke*
- [9] Maschinenrichtlinie, Richtlinie 2006/42/EG