

DIN EN 13411-3

ICS 53.020.30; 77.140.99

Ersatz für
 DIN 3093-1:1988-12,
 DIN 3093-2:1988-12,
 DIN 3095-1:1988-12 und
 DIN 3095-2:1988-12

**Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht –
 Sicherheit –
 Teil 3: Pressklemmen und Verpressen;
 Deutsche Fassung EN 13411-3:2004**

Terminations for steel wire ropes –
 Safety –
 Part 3: Ferrules and ferrule-securing;
 German version EN 13411-3:2004

Terminaisons pour câbles en acier –
 Sécurité –
 Partie 3: Manchons et boucles manchonnées;
 Version allemande EN 13411-3:2004

Gesamtumfang 31 Seiten

Normenausschuss Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD) im DIN



Die Europäische Norm EN 13411-3:2004 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die vorliegende Norm wurde vom CEN/TC 168 „Ketten, Seile, Hebebänder, Anschlagmittel und Zubehör — Sicherheit“ unter Mitwirkung des NAD-4 „Seile, Anschlagseile und Seil-Endverbindungen“ erarbeitet.

Sie enthält im Abschnitt 5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen im Sinne der Maschinenrichtlinie 98/37/EG, ergänzt durch die Richtlinie 98/79/EG.

Änderungen

Gegenüber DIN 3093-1:1988-12, DIN 3093-2:1988-12, DIN 3095-1:1988-12 und DIN 3095-2:1988-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel geändert;
- b) Anwendungsbereich geändert;
- c) Liste der Gefährdungen aufgenommen;
- d) Festlegungen für Verpressung der Seil-Endverbindung mit rückgebogener Schlaufe und für Flämisches Auge in einer Norm zusammengefasst;
- e) Zuordnung und Verpressen der Pressklemmen nach Angaben des Systementwicklers festgelegt;
- f) Maßfestlegungen für Stahlpressklemmen für Flämisches Auge entfallen;
- g) Maßfestlegungen für Aluminiumpresshülsen und Zuordnung zum Seil als ein geeignetes Beispiel den informativen Anhang A übernommen;
- h) Festlegung der Bezeichnung für Pressklemmen und der verpressten Seil-Endverbindungen entfallen;
- i) Baumusterprüfung (Typprüfung) einschließlich Probenahme festgelegt;
- j) Prüfkriterium für Dauerschwingversuch geändert;
- k) Verfahren zum Nachweis der Sicherheitsanforderungen festgelegt;
- l) Prüfzeugnis für Pressklemmen gefordert;
- m) Prüfbescheinigung für Endverbindungen, die nicht Teil eines Anschlagseiles sind, festgelegt.

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

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 16. April 2004 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Liste der Gefährdungen	6
5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	7
5.1 Pressverbindungssystem	7
5.1.1 Allgemeines	7
5.1.2 Baumusterprüfung	8
5.1.3 Anweisungen, die der Entwickler des Pressverbindungssystems bereitstellen muss	9
5.2 Pressklemmen	9
5.2.1 Werkstoff	9
5.2.2 Maße	9
5.2.3 Herstellung und Qualitätskontrolle der Pressklemme	10
5.2.4 Prüfzeugnis	10
5.2.5 Kennzeichnung	10
5.3 Verpressen	10
5.3.1 Allgemeines	10
5.3.2 Zuordnung der Pressklemme zum Drahtseil	10
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 Pressverbindungs- systems)	14
6.4 Baumusterprüfung des Flämischen Auges für Hubseile für Krane im Dauerschwingver- such (Entwickler des Pressverbindungssystems)	14
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 Endlos- seiles)	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 End- losseiles)	15
6.10 Verpressen der Pressklemme (Hersteller der verpressten Seilschlaufe oder des ver- pressten 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
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang dieser Europäischen Norm mit EU-Richtlinien	28
Literaturhinweise	29

Vorwort

Dieses Dokument EN 13411-3:2004 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 168 „Ketten, Seile, Hebebänder, Anschlagmittel und Zubehör — Sicherheit“, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird, erarbeitet.

Dieses Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2004 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe den informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Anhang A ist informativ.

EN 13411 besteht aus den 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

Dies ist die erste Ausgabe dieses Teils dieser Europäischen Norm.

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

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ-C-Norm nach EN 1070.

Diese Europäische Norm wurde erarbeitet, um die wesentlichen Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie und des zugehörigen EFTA-Regelwerkes zu erfüllen.

Käufern, die nach dieser Norm bestellen, wird empfohlen, in ihrem Kaufvertrag festzulegen, dass der Lieferer ein von einer unabhängigen Stelle geprüftes Qualitätssicherungssystem betreibt, um sicherzustellen, dass Produkte, die den Anspruch erheben, normgerecht zu sein, das geforderte Qualitätsniveau erreichen.

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

Es wird ebenfalls vorausgesetzt, dass der Lieferer der Pressklemmen sicherzustellen hat, dass Werkstoff, Konstruktion und Qualität der Pressklemme mit den Festlegungen des Entwicklers des Pressklemmensystems übereinstimmen.

Verpresste Seilschlaufen, die vom Hersteller nach dieser Norm 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 von dieser Norm 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

Diese Europäische Norm behandelt die Anforderungen für das Verpressen von Seilschlaufen und Endlosseilen.

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

Diese Europäische Norm gilt für das Verpressen von Flämischen Augen und rückgebogenen Seilschlaufen und behandelt Pressklemmen aus unlegiertem Kohlenstoffstahl, nichtrostendem Stahl, Aluminium und Kupfer.

Diese Europäische Norm gilt 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.

Diese Europäische Norm behandelt alle wesentlichen Gefährdungen, gefährlichen Situationen und Ereignisse, die für diese besondere Seil-Endverbindung von Bedeutung sind, wenn sie wie vorgesehen und unter Bedingungen, wie sie vom Hersteller als vorhersehbar gelten können, angewendet werden.

Diese Norm gilt für Seil-Endverbindungen mit Pressklemmen und für Verpressungen, die nach dem Erscheinungsdatum hergestellt wurden.

ANMERKUNG Eine Ausführung von verpressten rückgebogenen Seilschlaufen, bei der eine ovale Aluminiumpressklemme verwendet wird und die die Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllt, ist in Anhang A zur Information angegeben.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 515, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Halbzeug — Bezeichnung der Werkstoffzustände.*

EN 1050:1996, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze für die Risikobeurteilung.*

EN 12385-1, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen.*

EN 12385-2:2002, *Stahldrahtseile — Sicherheit — Teil 2: Begriffe, Bezeichnung und Klassifizierung.*

EN 12385-4, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke.*

EN 12385-5, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 5: Litzenseile für Aufzüge.*

EN 12385-10, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 10: Spiralseile für allgemeine Anwendungen im Baubereich.*

EN ISO 12100-2, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003).*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe nach EN 12385-2:2002 zusammen mit den folgenden Begriffen:

- 3.1 verpresste Seilschlaufe**
Schlaufe am Seilende, die durch eine aufgepresste Pressklemme gesichert wird
- 3.2 Flämisches Auge als verpresste Seilschlaufe**
Flämisches Auge am Seilende, das durch eine Pressklemme gesichert wird, wobei diese auf das Seil und auf die Enden der Litzen, die die Schlaufe bilden, aufgepresst wird
- 3.3 rückgebogene Seilschlaufe als verpresste Seilschlaufe**
Schlaufe, die durch Zurückbiegen des Seilendes und Sichern mit Hilfe einer Pressklemme, die auf das Seil und das Seilende aufgepresst wird, gebildet wird
- 3.4 verpresstes Endlosseil**
Rundschlinge, bei der die überlappenden Enden mit Pressklemmen verpresst werden, so dass ein Endlos-Anschlagseil entsteht
- 3.5 Sachkundiger**
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, gefährlichen 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

Gefährdungen nach Anhang A von EN 1050:1996		Entsprechender Abschnitt in Anhang A von EN ISO 12100-2:2003	Entsprechender Abschnitt/Unterabschnitt in dieser Norm
1	Mechanische Gefährdung	1.3	5
1e	Unzureichende Festigkeit	1.3	5
27	Mechanische Gefährdungen und gefährliche Ereignisse		
27.4	Ungenügende Festigkeit der Teile	4.1.2.3	5
27.6	Ungeeignete Auswahl von Seilen und Zubehör und deren falsche Integration in die Maschine	4.1.2.5, 4.3.1	5, 7
27.8	Ungewöhnliche Bedingungen hinsichtlich des Zusammenbaus, der Prüfung, der Verwendung und der Instandhaltung	4.2.4	6
1.7	Gefährdung durch Stichverletzung	1.3	5.3.4, 5.3.5

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 Norm EN ISO 12100 entwickelt werden.

Die Baumusterprüfung nach 5.1.2 ist vom Entwickler des Pressverbindungssystems durchzuführen.

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, sind vom Entwickler des Pressverbindungssystems Maßnahmen vorzusehen, die es ermöglichen, die Lage des Seilendes sowohl vor als auch nach dem Verpressen festzustellen. Der Nachweis durch Markierungen am Seil ist dabei nicht zulässig. Nur der zylindrische Teil einer Pressklemme ist als lasttragend anzusehen.

5.1.2 Baumusterprüfung

5.1.2.1 Probenahme

Wenn die Pressklemmenmaße über einen vorgegebenen Größenbereich einer mathematischen Progression folgen, ist der Seildurchmesser für die Prüfung so auszuwählen, dass das untere und das obere Viertel dieses Bereiches abgedeckt sind.

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

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

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

Bei der Probenahme ist außerdem zu unterscheiden, 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 ist an jeder der wesentlichen Seilarten durchzuführen, für die das System ausgelegt ist. Für jede Seilart ist die Prüfung an Seilen mit jeweils dem kleinsten und dem größten metallischen Querschnittsfaktor durchzuführen, für die das System ausgelegt ist.

ANMERKUNG 2 Für die Anwendung dieser Norm gelten als wesentliche 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 ist an einem einlagigen Litzenseil mit jeweils dem kleinsten und dem größten metallischen Querschnittsfaktor durchzuführen, für den das System ausgelegt ist.

c) Verpresstes Endlosseil

Die Prüfung ist an einem einlagigen Litzenseil mit jeweils dem kleinsten und dem größten metallischen Querschnittsfaktor durchzuführen, 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 müssen die verpresste Seilschlaufe und das Endlosseil einer Prüfkraft von mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seiles standhalten.

Bei Flämischen Augen als verpresste Seilschlaufen für Hubseile an Kranen ist zusätzlich ein weiterer Dauerschwingversuch an einer Seilkonstruktion mit einer Vollkausche, deren Umfangslänge mindestens vier Seilschlaglängen entspricht, durchzuführen. 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 der Entwickler des Pressverbindingssystems bereitstellen muss

Der Entwickler des Pressverbindingssystems 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) 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;
- j) Temperaturgrenzen des Pressverbindingssystems.

5.2 Pressklemmen

5.2.1 Werkstoff

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

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

Aluminium muss im Zustand F nach EN 515 sein.

5.2.2 Maße

Die Maße der Pressklemme müssen mit den Maßen der vom Entwickler des Pressverbindingssystems 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 ist nicht zulässig. Elektrische Widerstandsschweißungen am Stahlrohr sind nur für Flämisches Auge zulässig und müssen vor dem Ziehen und Normalisieren des Rohres durchgeführt werden.

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

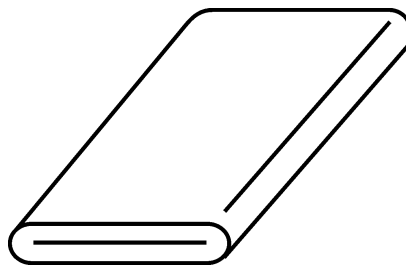


Bild 1 — Dichtgefaltete Pressklemme

5.2.4 Prüfzeugnis

Der Hersteller der Pressklemmen muss ein Prüfzeugnis 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 Seilschleife 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 ist von einer dafür ausgebildeten Person durchzuführen.

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 er vom Entwickler des Pressverbindingssystems angegeben ist. In einigen Fällen kann es auch erforderlich sein, den Faktor für den metallischen Nennquerschnitt des Seiles zu bestimmen, siehe EN 12385, Teile 4, 5 und 10.

Die Wahl der entsprechenden Pressklemmengröße erfolgt nach den Anweisungen des Entwicklers des Pressverbindingssystems unter Berücksichtigung des Seilnennendurchmessers 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 sind in zwei gleiche Gruppen aufzuteilen. Die Einlage ist einer dieser Gruppen zuzuordnen. Die Länge des aufgelösten Seilstückes hängt von der Größe der zu bildenden Schlaufe ab. Beide Litzengruppen sind dann in entgegengesetzter Richtung wieder zusammenzulegen, 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 Seilnennendurchmessers betragen muss. Bei einer Kausche mit Spitze muss der Abstand nach dem Verpressen ungefähr das 1,5fache des Seilnennendurchmessers 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.

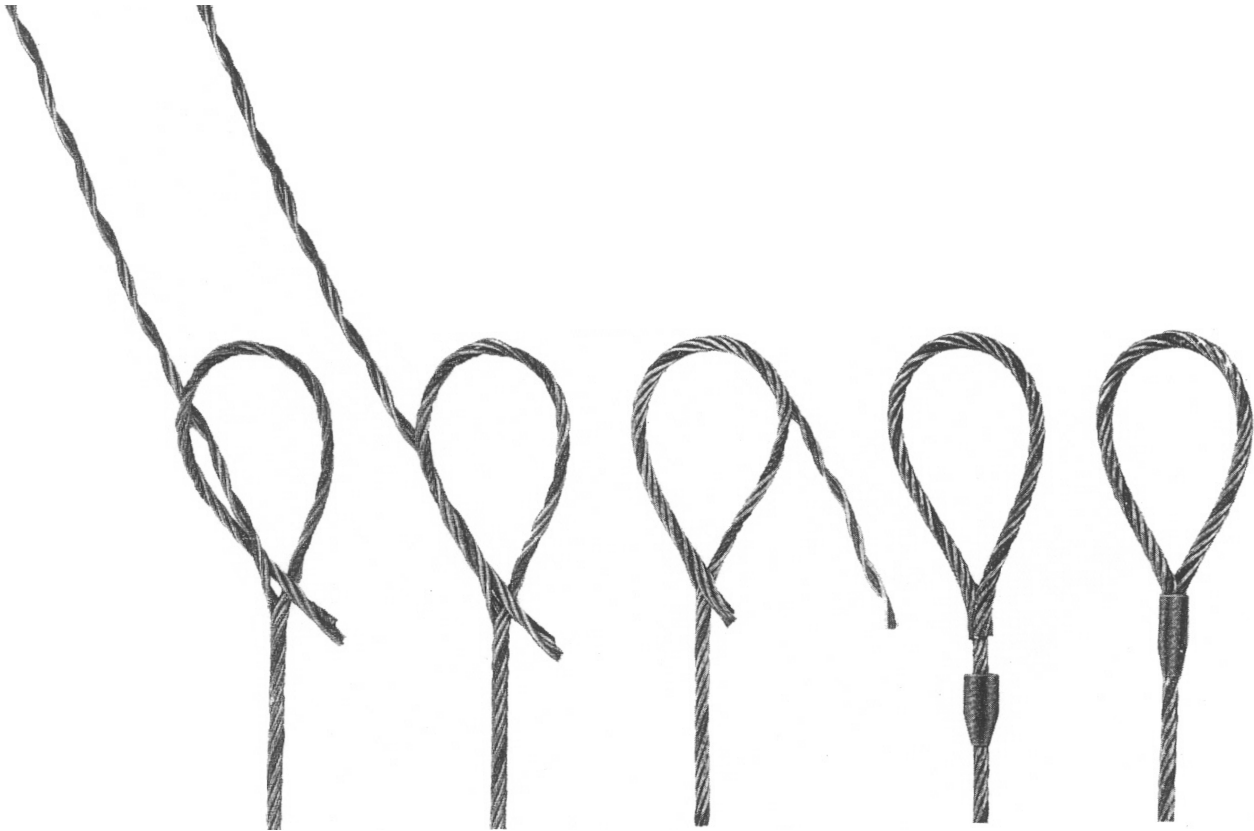


Bild 2 — Legen des Flämischen Auges

5.3.3.2 Rückgebogene Schlaufe

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 Seilnennendurchmessers betragen. Die in die Pressklemme eingelegte Abbindung darf vor dem Verpressen nicht länger als der halbe Seilnennendurchmesser sein und die gesamte Abbindung darf sich nicht weiter als einen Seildurchmesser vom Seilende erstrecken.

Die Schlaufe ist so zu bilden, 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 15fache des Seilnennendurchmessers betragen.

ANMERKUNG 1 Im unbelasteten Zustand sollte die Breite der Schlaufe ungefähr die Hälfte ihrer Länge ($h/2$) betragen, siehe Bild 3.

In allen anderen Fällen darf das Seilende um nicht mehr als einen halben Seildurchmesser herausragen. Falls das Seil glühgetrennt wurde, ist die Pressklemme so zu positionieren, 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

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

ANMERKUNG 2 Üblicherweise sollte nach dem Verpressen der Zwischenraum zwischen dem Ende der Kausche und der Pressklemme bei einer Kausche ohne Spitze ungefähr dem 1,5fachen Seilennndurchmesser und bei einer Kausche mit Spitze dem 1fachen Seilennndurchmesser entsprechen, falls von einem Sachverständigen nichts anderes festgelegt wurde.

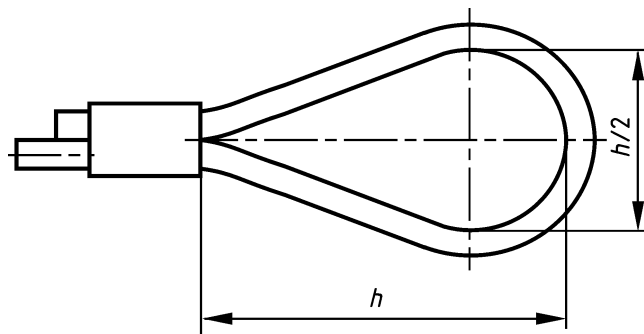


Bild 3 — Beispiel einer rückgebogenen Schlaufe

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 ist zu prüfen 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 sind die Maße der ersten verpressten Pressklemme zu überprüfen, 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 ist zu prüfen, um nachzuweisen, dass die vom Entwickler des Pressverbindingssystems festgelegten Grenzen für den Durchmesser eingehalten wurden.

Jede verpresste Seilklemme ist zu prüfen, um sicherzustellen, dass die Pressklemme frei von Rissen und Oberflächenfehlern ist.

Bei rückgebogenen Schlaufen ist die Lage des Seilendes zu prüfen, 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 einem Sachverständigen durchgeführt werden.

6.2 Baumusterprüfung im Zugversuch (Entwickler des Pressverbindingssystems)

Die Prüfkraft ist durch runde Bolzen aufzubringen, deren Durchmesser so zu wählen ist, dass bei einer verpressten Seilschleife die Schenkel der Schleife ohne Kausche an der Pressklemme einen Winkel zwischen 25 Grad und 35 Grad einschließen und bei verpressten Endlosseilen der Durchmesser mindestens das Vierfache des Seilennndurchmessers 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 30fache des Seilennndurchmessers betragen.

6.3 Baumusterprüfung im Dauerschwingversuch (Entwickler des Pressverbindingssystems)

Die Prüfung ist in einer Dauerschwing-Zugprüfmaschine durchzuführen. 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 ist nach 6.2 durchzuführen.

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

Die Prüfung ist in einer Dauerschwing-Zugprüfmaschine durchzuführen. 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 sind durch Messung zu bestätigen.

6.6 Herstellung und Qualitätskontrolle der Pressklemme (Pressklemmenhersteller)

Die Werkstoffanforderungen nach 5.2.1 sind durch Einsichtnahme in die Prüfunterlagen zu bestätigen.

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen für das Strangpressen von Rohr und Pressklemme nach 5.2.3 ist durch Sichtprüfung zu bestätigen.

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

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen für die Pressklemme ist durch Einsichtnahme in die mitgelieferten Prüfunterlagen zu bestätigen.

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

Die Anforderungen nach 5.3.2 sind durch Sichtprüfung der dem Seil beigelegten Unterlagen und der Anweisungen des Entwicklers des Pressverbindingssystems und/oder durch Messung zu bestätigen.

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

Die Anforderungen nach 5.3.3 sind durch Sichtprüfung zu bestätigen.

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

Die Anforderungen nach 5.3.4 sind durch Sichtprüfung zu bestätigen.

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

Die Anforderungen an das Einrichten des Presswerkzeuges sind durch Messung zu bestätigen.

Die Anforderungen für den Durchmesser nach dem Verpressen sind durch Messung oder mit Hilfe einer Gutlehre/Ausschusslehre zu bestätigen.

Die Anforderungen hinsichtlich Risse und Fehler und die Lage des Seilendes in der rückgebogenen Schlaufe sind durch Sichtprüfung zu bestätigen.

7 Benutzerinformation

7.1 Kennzeichnung

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

- a) Die Pressklemme ist lesbar und dauerhaft mit dem Namen, Zeichen oder Kennzeichen des Herstellers der verpressten Seilschleife zu kennzeichnen; und
- b) das Seil mit der Seilendverbindung ist lesbar und dauerhaft mit dem Rückverfolgbarkeitscode zu kennzeichnen, der die Endverbindung und die Prüfbescheinigung nach 7.2 einander zuordnet.

ANMERKUNG Die Anforderungen an die Kennzeichnung von Anschlagseilen sind in 7.1 von prEN 13414-1 enthalten.

7.2 Prüfbescheinigung

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

- a) Name und Anschrift des Herstellers der verpressten Seilschleife oder seines Bevollmächtigten sowie das Ausstellungsdatum der Bescheinigung und ihre Beglaubigung;
- b) Nummer und zutreffender Teil dieser Europäischen Norm;
- c) Beschreibung der Seilkonstruktion; und
- d) Rückverfolgbarkeitscode entsprechend der Kennzeichnung.

ANMERKUNG Die Anforderungen an die Prüfbescheinigung von Anschlagseilen sind in 7.2 von prEN 13414-1 enthalten.

Anhang A (informativ)

Festlegungen für eine Ausführung von verpressten rückgebogenen Seilschlaufen

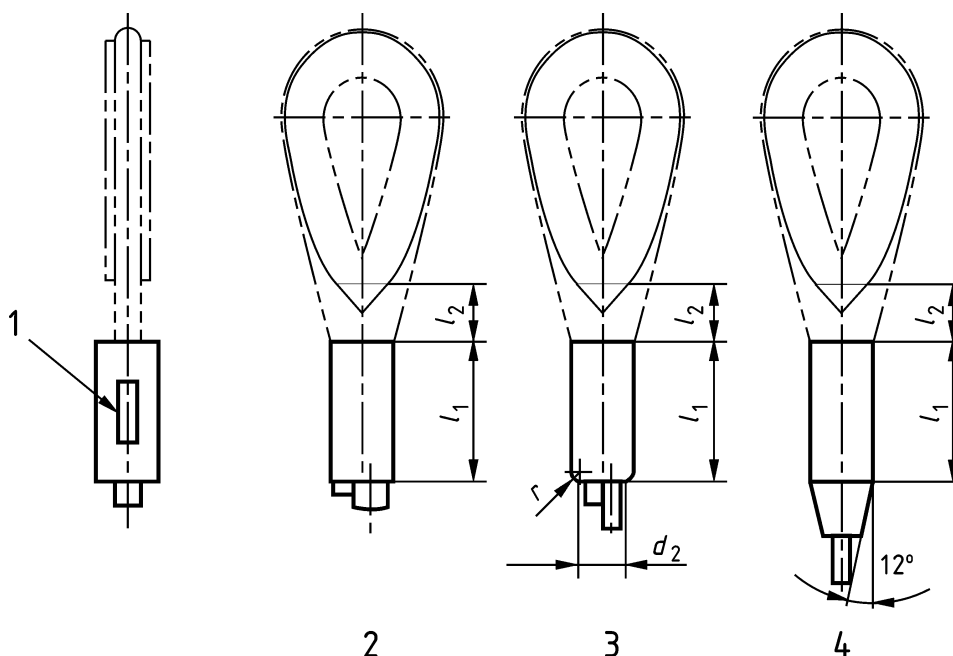
A.1 Allgemeines

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 Pressverbindungen

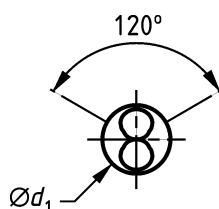
Pressverbindungen mit Kauschen sind in Bild A.1 a) dargestellt. Der Durchmesser d_1 gilt nur innerhalb des in Bild A.1 b) angegebenen Winkelbereiches (120°). Es dürfen keine Abrundungen oder Anschrägungen am schlaufenseitigen Ende der Pressklemme vorhanden sein.



a) Endverbindungen mit Kauschen

Legende

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1 Feld für Kennzeichnung | 3 Form B — zylindrisch-gerundet |
| 2 Form A — zylindrisch | 4 Form C — zylindrisch-kegelig |



Legende

d_1 äußerer Pressdurchmesser

Der Durchmesser d_1 gilt nur in dem Winkelbereich 120° .

b) Querschnitt durch die Pressklemme

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 prEN 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 Flachovalrohre für Pressklemmen

A.4.1 Allgemeines

Flachovalrohre für Pressklemmen müssen einen ovalen Querschnitt und eine gleichmäßige Wanddicke aufweisen und mit den Grenzabmaßen nach A.4.3 und A.4.4 übereinstimmen.

A.4.2 Werkstoff

Der Werkstoff muss der Zusammensetzung EN AW-AlMg 2 (B) (EN AW-5051 A) 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: $R_{p0,2} \geq 50 \text{ N/mm}^2$

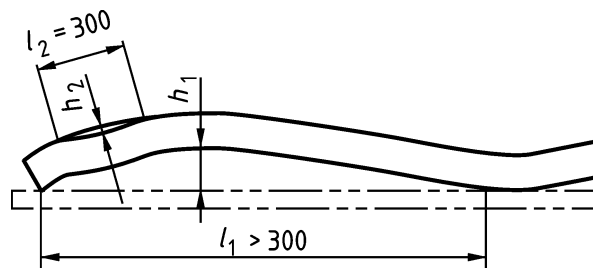
Bruchdehnung: $A_5 \geq 20 \%$

A.4.3 Geradheit

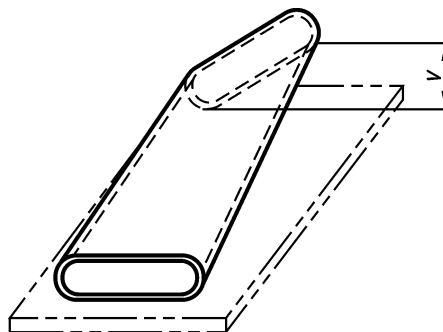
Rohrlängen (l_1) über 300 mm dürfen um nicht mehr als 4 mm/m (h_1/l_1) von der Geraden abweichen (h_1). Auf jeder Länge (l_1) dürfen Längenabschnitte (l_2) von weniger als 300 mm um nicht mehr als 2,5 mm von der Geraden abweichen (h_2), siehe Bild A.2.

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.

**Legende** l_1 Länge der Pressklemme l_2 Abstand zwischen dem Ende der Kausche und der Pressklemme

Nationale ANMERKUNG Diese Legende gehört zu Bild A.1

Bild A.2 — Geradheit des Rohres**Bild A.3 — Verwindung des Rohres****A.4.4 Wanddicke**

Die wirkliche mittlere Wanddicke $\bar{s}$ ist wie folgt zu ermitteln:

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

Abweichung der Wanddicke, die wie folgt definiert 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)

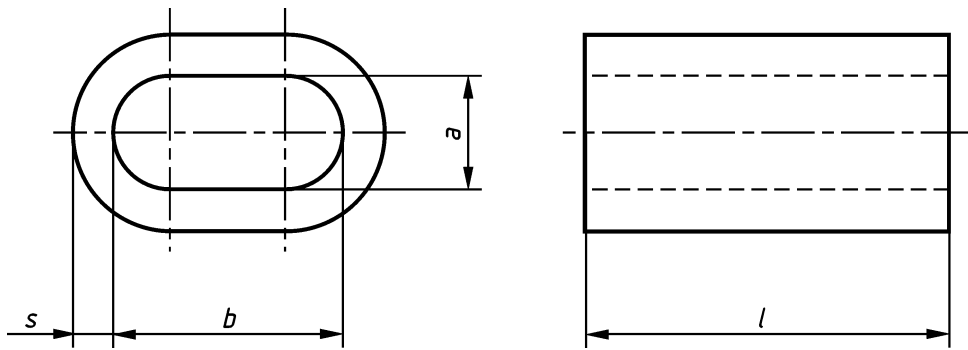
Pressklemmen müssen durch ihre Pressklemmennummer identifiziert werden, siehe Tabelle A.1.

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

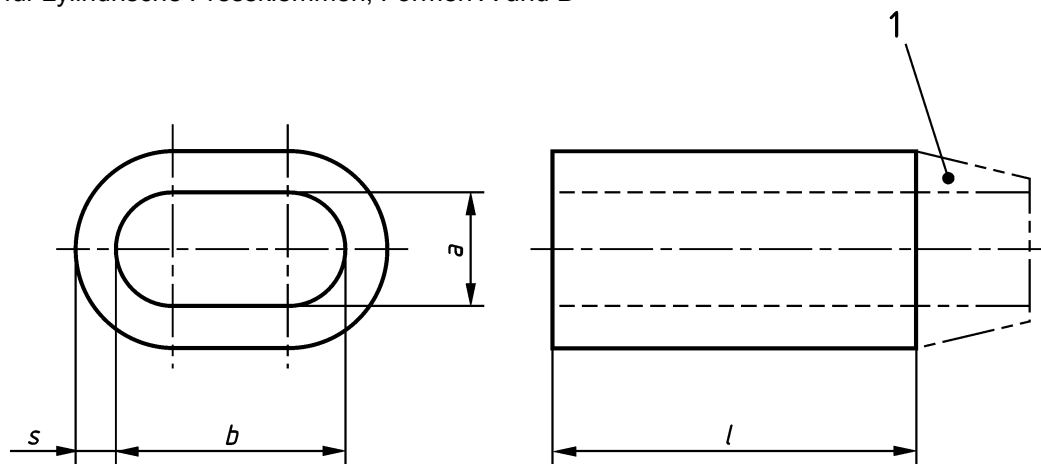
Rohlinge für zylindrische Pressklemmen mit kegeligem Ansatz (Form C) müssen Bild A.4 b) entsprechen. Die Maße müssen mit Tabelle A.1 übereinstimmen.

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

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



a) Rohling für zylindrische Pressklemmen, Formen A und B



b) Rohling für zylindrische Pressklemmen mit kegeligem Ansatz, Form C

Legende

1 Kegeliger Ansatz nach Wahl des Herstellers

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

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

Maße in Millimeter

Press- klemme Nr	Innenmaß				Wanddicke					
					Nennmaß	Grenz- abweichung der mittleren Wanddicke vom Nennmaß	Zulässige Wand- dicken- differenz	Länge		Gewicht je 1 000 Stück ¹⁾ kg
	<i>a</i>	Grenz- abmaße	<i>b</i>	Grenz- abmaße	<i>s</i>	$\bar{s} - s$	<i>u</i>	<i>l</i>	Grenz- abmaße	
2,5	2,7		5,4		1,05	± 0,04	0,09	9		0,499
3	3,3	+ 0,2 0	6,6	+ 0,2 0	1,25	± 0,04	0,12	11	+ 0,2 - 0,5	0,843
3,5	3,8		7,6		1,5	± 0,05	0,13	13		1,32
4	4,4		8,8		1,7	± 0,05	0,15	14		1,81
4,5	4,9	+ 0,2 0	9,8	+ 0,2 0	1,9	± 0,06	0,17	16	+ 0,2 - 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		5,86
6,5	7,2	± 0,15	14,4	± 0,15	2,7	± 0,08	0,24	23	+ 0,2 - 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		13,7
9	9,9	± 0,2	19,8	± 0,2	3,7	± 0,11	0,33	32	+ 0,5 - 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		35,8
12	13,2	± 0,3	26,4	± 0,3	4,9	± 0,15	0,44	42	+ 0,5 - 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		73,5
16	17,5	± 0,3	35	± 0,3	6,7	± 0,20	0,57	56	+ 0,5 - 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		217
22	24,3		48,6		9,2	± 0,28	0,67	77	+ 0,7 - 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		481
28	31	± 0,4	62	± 0,4	11,7	± 0,33	0,77	98	+ 0,7 - 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		897
34	37,8	± 0,4	75,6	± 0,4	14,2	± 0,38	0,92	119	+ 0,7 - 1,5	1 077
36	39,8		79,6		15	± 0,40	0,98	126		1 275
38	41,9		83,8		15,8	± 0,41	1,03	133		1 503
40	44	± 0,4	88	± 0,4	16,6	± 0,43	1,08	140	+ 0,7 - 1,5	1 734
44	48,4		96,8	± 0,5	18,3	± 0,46	1,19	154		2 314
48	52,8		105,6		20	± 0,5	1,3	168		3 010
52	57,2	± 0,4	114,4	± 0,5	21,6	± 0,54	1,4	182	+ 0,7 - 1,5	3 813
56	61,6	± 0,5	123,2	± 0,6	23,3	± 0,58	1,5	196		4 772
60	66	± 0,5	132	± 0,6	25	± 0,63	1,6	210	+ 0,7 - 1,5	5 880

1) Pressklemmen für zylindrische Pressverbindungen, nur zur Information

A.6 Zuordnung von Pressklemme und Seil

Für die Wahl der richtigen Pressklemme sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- 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 mindestens 0,613 müssen Pressklemmen ausgewählt werden, deren Nummer um zwei Nummern größer ist als der Seilnenndurchmesser, siehe Tabelle A.2. Für jede Endverbindung sind zwei Pressklemmen in einem Abstand von zwei Seildurchmessern zu verwenden. 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 Rundlitzen- seile mit Fasereinlage und Kabel- schlagseile $C \geq 0,283$	Einlagige Rundlitzen- seile mit IWRC und drehungs- arme Rund- litzenseile $C \geq 0,487$	Einlagige Rundlitzen- seile mit IWRC, drehungs- arme Seile und parallel verseilte Seile $0,487 < C \leq 0,613$	Spirallitzen- seile 2 Press- klemmen $C \leq 0,613$
Nennmaß	Gemessener Wert					
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
	6,0	6,4			7	
6,5	6,5	6,9	6,5	7	8	8
7	7,0	7,4	7	8	9	9
8	7,5	7,9	8	9	9	10
	8,0	8,4			10	
9	8,5	8,9	9	10	10	11
	9,0	9,5			11	
10	9,6	9,9	10	11	11	12
	10,0	10,5			12	
11	10,6	10,9	11	12	12	13
	11,0	11,6			13	
12	11,7	11,9	12	13	13	14
	12,0	12,6			14	
13	12,7	12,9	13	14	14	16
	13,0	13,7			16	
14	13,8	13,9	14	16	16	18
	14,0	14,7			18	
16	14,8	15,9	16	18	18	20
	16,0	16,8			20	
18	16,9	17,9	18	20	20	22
	18,0	18,9			22	
20	19,0	19,9	20	22	22	24
	20,0	21,0			24	
22	21,1	21,9	22	24	24	26
	22,0	23,1			26	
24	23,2	23,9	24	26	26	28
	24,0	25,2			28	
26	25,3	25,9	26	28	28	30
	26,0	27,3			30	
28	27,4	27,9	28	30	30	32
	28,0	29,4			32	
30	29,5	29,9	30	32	32	34
	30,0	31,5			34	
32	31,6	31,9	32	34	34	36
	32,0	33,6			36	

Tabelle A.2 (fortgesetzt)

Seildurchmesser			Pressklemmen-Nummer (siehe A.6)			
			Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4
			Einlagige Rundlitzen- seile mit Fasereinlage und Kabel- schlagseile $C \geq 0,283$	Einlagige Rundlitzen- seile mit IWRC und drehungs- arme Rund- litzenseile $C \geq 0,487$	Einlagige Rundlitzen- seile mit IWRC, drehungs- arme Seile und parallel verseilte Seile $0,487 < C \leq 0,613$	Spirallitzen- seile 2 Press- klemmen $C \leq 0,613$
Nennmaß	Gemessener Wert					
d	von	bis				
mm	mm	mm				
34	33,7	33,9	34	36	36	38
	34,0	35,7			38	
36	35,8	35,9	36	38	38	40
	36,0	37,8			40	
38	37,9	37,9	38	40	40	44
	38,0	39,9			44	
40	40,0	42,0	40	44	48	48
44	42,1	43,9	44	48	48	48
	44,0	46,2			52	52
48	46,3	47,9	48	52	52	52
	48,0	50,4			56	56
52	50,5	51,9	52	56	56	60
	52,0	54,6			60	
56	54,7	55,9	56	60	—	—
	56,0	58,8			—	—
60	58,9	59,9	60	—	—	—
	60,0	63,0		—	—	—

A.7 Herstellung der Seilendverbindung

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

Die Pressklemme ist so zu positionieren, 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 muss die herausstehende Länge bis zu einem halben Seildurchmesser betragen.

Die Pressklemme ist so zu positionieren, dass sie nach dem Verpressen um den 1,5fachen Seilennendurchmesser vom Ende der Kausche entfernt liegt (siehe Bild A.1). Bei einer Kausche mit Spitze muss der Abstand 1mal Seildurchmesser betragen.

ANMERKUNG Vor dem Verpressen darf die Pressklemme durch leichte Verformung der Pressklemme auf dem Seil fixiert werden, beispielsweise durch Hämmern oder in einem Schraubstock, wobei keine der Seiten eingebault werden darf, da die Pressklemme sonst beim nachfolgenden Pressen einknicken könnte (siehe Bild A.5).

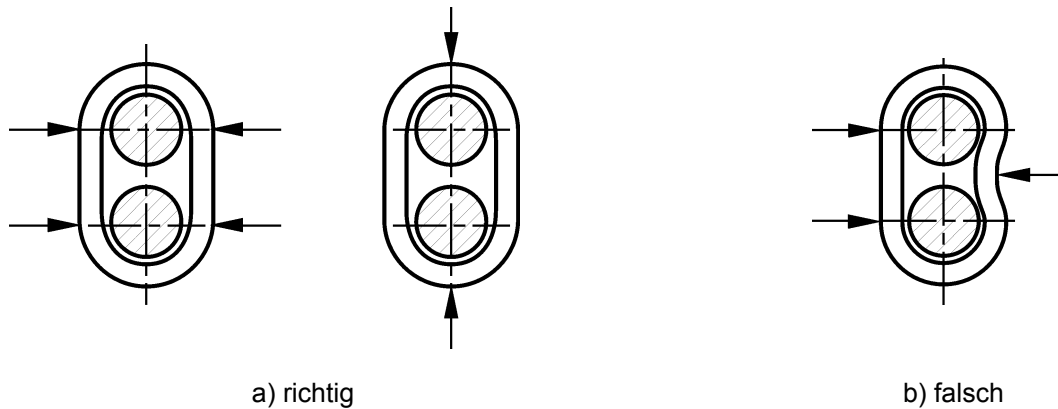


Bild A.5 — Fixierung der Pressklemme auf dem Seil

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 dürfen 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 sie dabei zu drehen, 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)

Press- klemmen- Nummer	Außenmaß nach Verpressung d_1		d_2 min. mm	Parallele Länge $l_1^{1)}$ mm	$l_2^{1)}$ mm	$r^{1)}$ mm
	Nennmaß mm	Grenz- abmaße 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	+ 0,4 0	9	23	7,5	5
6	12		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	+ 0,5 0	16,5	40	13,5	9
10	20		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 0	25	63	21	14
16	32		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 0	53	135	45	30
32	64		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 0	75	198	66	44
48	96		81	216	72	48
52	104	+ 2,1 0	87	234	78	52
56	112	+ 2,3 0	93	252	84	56
60	120	+ 2,4 0	99	270	90	60

1) Ungefähre Maße

A.8 Benutzerinformation

A.8.1 Identifizierungskennzeichen

Die Pressklemme ist wie in Bild A.1-a.1 angegeben zu kennzeichnen, wobei Stempelgrößen nach Tabelle A.4 zu verwenden sind.

Tabelle A.4 — Stempelgrößen

Pressklemmen- Nummer	Schriftgröße mm	Einschlagtiefe 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.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang dieser Europäischen Norm mit EU-Richtlinien

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt die grundlegenden Anforderungen von EU-Richtlinien:

Maschinenrichtlinie 98/37/EG, ergänzt durch die Richtlinie 98/79/EG.

Die Übereinstimmung mit diesem Teil und einem der anderen Teile dieser Norm ist eine Möglichkeit, die speziellen grundlegenden Anforderungen der betreffenden Richtlinie zu erfüllen.

WARNHINWEIS: Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien anwendbar sein.

Literaturhinweise

EN 573-3, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug — Teil 3: Chemische Zusammensetzung.*

EN 1070, *Sicherheit von Maschinen — Terminologie.*

EN 13414-1, *Anschlagseile aus Stahldrahtseilen — Sicherheit — Teil 1: Anschlagseile für allgemeine Hebezwecke.*