

DIN EN 13411-3



ICS 21.060.70; 53.020.30

Einsprüche bis 2022-04-04
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13411-3:2011-04

Entwurf

**Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht –
Sicherheit –
Teil 3: Pressklemmen und Verpressen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13411-3:2022**

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

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

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-02-04 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nad@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 58 Seiten

DIN-Normenausschuss Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält in Abschnitt 5 sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 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).

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

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 Auszugsrichtlinie und im Zuge dessen Löschung von Anhang ZA und Anhang ZB;
- d) Literaturhinweise aktualisiert;
- e) Norm redaktionell überarbeitet.

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

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 der Entwickler des Pressverbindungssystems bereitstellen muss . . .	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 Prüfzeugnis	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 Pressverbindungen	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	Flachovalrohre für Pressklemmen	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)	19
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	Identifizierungskennzeichen	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 Schlaufe	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 Rohlingen (siehe Tabelle A.1)	20
Bild A.5	Fixierung der Pressklemme auf dem Seil	25

Tabellen

Tabelle 1	Gefährdungen und damit verbundene Anforderungen	8
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 (prEN 13411-3:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 168 „Ketten, Seile, Hebebänder, Gehänge und Zubehör - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

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

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

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 EG Richtlinie(n).

Anhang A ist informativ.

Die anderen Teile von EN 13411 sind:

Teil 1: Kauschen für Anschlagseile aus Stahldrahtseilen

Teil 2: Spleißen von Seilschlaufen für Anschlagseile

Teil 3: Pressklemmen und Verpressen

Teil 4: Vergießen mit Metall und Kunstharz

Teil 5: Drahtseilklemmen mit U-förmigem Klemmbügel

Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser

Teil 7: Symmetrische Seilschlösser

Teil 8: Stahlfittinge und Verpressungen

Teil 9: Vollkauschen

Einleitung

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

Die betroffenen Maschinen und das Ausmaß der behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse 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 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 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 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

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 gilt für das Verpressen von Flämischen Augen und rückgebogenen Seilschlaufen und behandelt Pressklemmen aus unlegiertem Kohlenstoffstahl und Aluminium.

Dieses Dokument 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. Es ist für die Verwendung mit Seilfestigkeitsklassen von bis zu 1960 zugelassen. Für die Verwendung mit Seilfestigkeitsklassen über 1960 muss der Entwickler/Hersteller die Prüfanforderungen in diesem Dokument erfüllen.

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, wie sie vom Hersteller als vorhersehbar gelten können, angewendet werden.

Dieses Dokument 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 dieses Dokuments 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 515:2017, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Halbzeug — Bezeichnungen der Werkstoffzustände*

EN 12385-1:2002+A1:2008, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 12385-2:2002+A1:2008, *Stahldrahtseile — Sicherheit — Teil 2: Begriffe, Bezeichnung und Klassifizierung*

EN 12385-4:2002+A1:2008, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke*

EN 12385-5:2021, *Stahldrahtseile — Sicherheit — Teil 5: Litzenseile für Aufzüge*

EN 12385-10:2003+A1:2008, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 10: Spiralseile für den allgemeinen Baubereich*

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.

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-Anschlageil 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

Für diese Norm relevante Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010	Entsprechender Abschnitt in dieser Norm
Unzureichende Festigkeit	5.1.2 5.2 Anhang A
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 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 Seilschleife 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 Dauer-schwingversuch an einer Seilkonstruktion mit einer Vollkausche, deren Umfangslänge mindestens vier Seil-schlaglängen entspricht, durchzuführen. Bei Prüfung nach 6.4 muss die verpresste Seil-Endverbindung min-destens 1×10^6 Schwingspielen standhalten, und dabei darf kein vollständiger Litzenbruch auftreten.

5.1.3 Anweisungen, die der Entwickler des Pressverbindungssystems bereitstellen muss

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) 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 Pressverbindungssystems.

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 Pressverbindungssystems bei der Baumus-terprüfung 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 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 Hohlpro-file hergestellt werden. Strangpressen über Dorne mit einem Steg ist nicht zulässig. Elektrische Widerstands-schweißungen am Stahlrohr sind nur an Stahlpressklemmen für Flämische Augen 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.

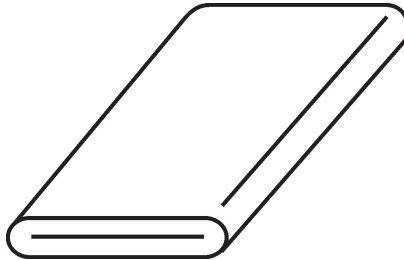


Bild 1 — Dichtgefaltete Pressklemme

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 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 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 es 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, Teil 4, Teil 5 und Teil 10.

Die Wahl der entsprechenden Pressklemmengröße erfolgt nach den Anweisungen des Entwicklers des Pressverbindingssystems unter Berücksichtigung des Seilennendurchmessers 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 Seilennndurchmessers betragen muss. Bei einer Kausche mit Spitze muss der Abstand nach dem Verpressen ungefähr das 1,5-Fache des Seilennndurchmessers 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.

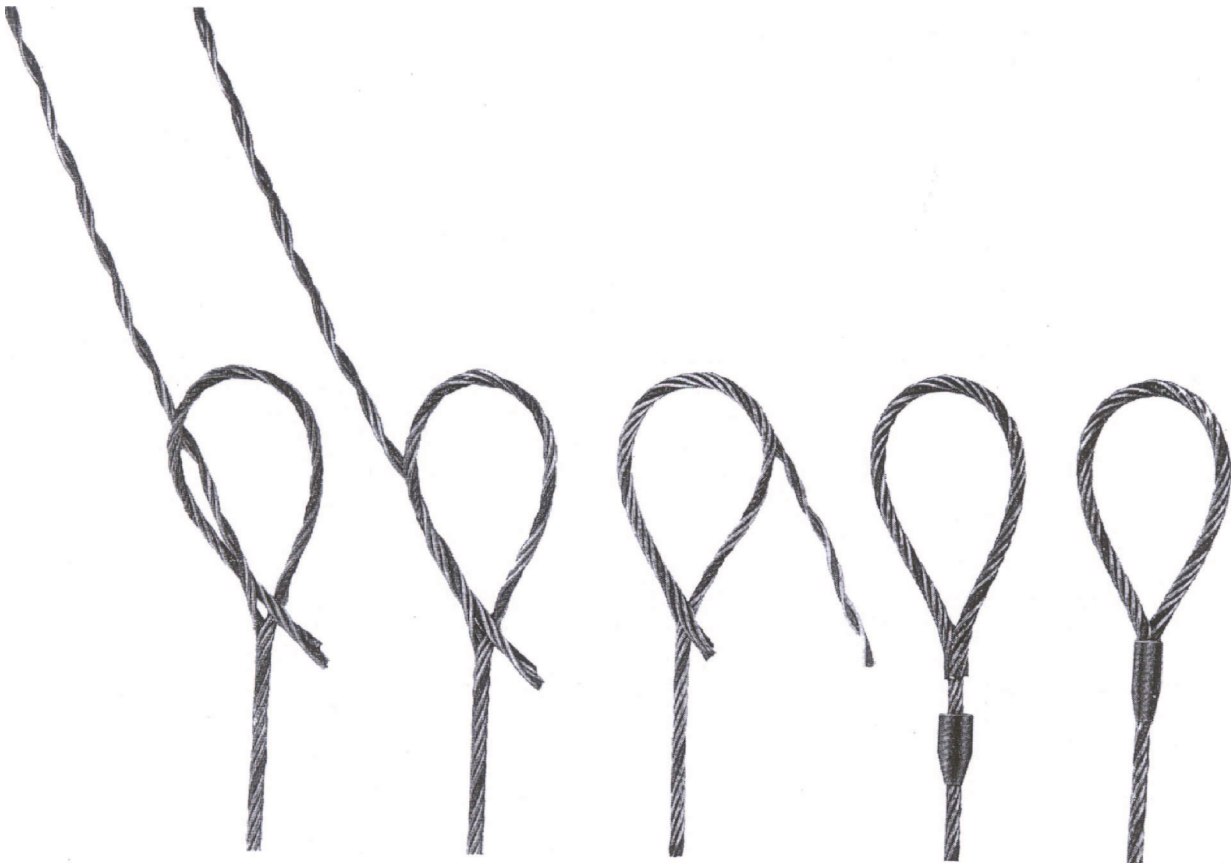


Bild 2 — Legen des Flämischen Auges

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 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 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 (15) -Fache des Seilennendurchmessers betragen.

ANMERKUNG Im unbelasteten Zustand sollte die Breite der Schlaufe ($h/2$) ungefähr die Hälfte ihrer Länge 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).

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 einem Sachverständigen nichts anderes festgelegt wurde. Zu Festlegungen für eine Ausführung von verpressten rückgebogenen Seilschlaufen siehe informativen Anhang A.

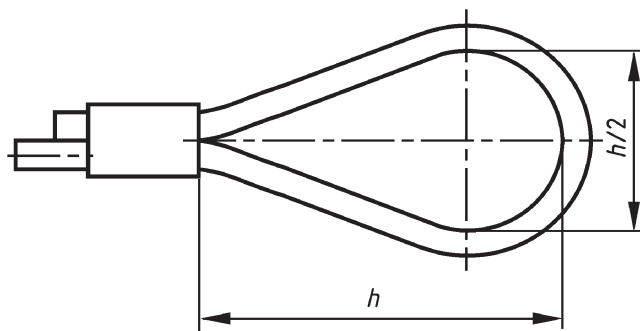


Bild 3 — Beispiel einer rückgebogenen Schlaufe

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 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 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 beigefügten 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 Seilschlaufe nicht Teil eines Anschlagseiles, so gilt:

- a) die Pressklemme ist lesbar und dauerhaft mit dem Namen, Zeichen oder Kennzeichen des Herstellers der verpressten Seilschlaufe zu kennzeichnen;
- 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 EN 13414-1 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 Bescheinigung 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 enthalten.