

## DIN EN 13411-6



ICS 53.020.30; 77.140.99

**Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht –  
Sicherheit –  
Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser;  
Deutsche Fassung EN 13411-6:2004**

Terminations for steel wire ropes –  
Safety –  
Part 6: Asymmetric wedge socket;  
German version EN 13411-6:2004

Terminaisons pour câbles en acier –  
Sécurité –  
Partie 6: Boîte à coin asymétrique;  
Version allemande EN 13411-6:2004

Gesamtumfang 26 Seiten

Normenausschuss Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD) im DIN



**Die Europäische Norm EN 13411-6:2004 hat den Status einer Deutschen Norm.**

## **Nationales Vorwort**

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

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

Deutsche Fassung

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht - Sicherheit -  
Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser

Terminations for steel wire ropes - Safety - Part 6:  
Asymmetric wedge socket

Terminaisons pour câbles en acier - Sécurité - Partie 6:  
Boîte à coin asymétrique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. März 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

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort</b> .....                                                                                | <b>3</b>  |
| <b>Einleitung</b> .....                                                                             | <b>4</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....                                                                    | <b>5</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen</b> .....                                                               | <b>5</b>  |
| <b>3 Begriffe</b> .....                                                                             | <b>6</b>  |
| <b>4 Liste der Gefährdungen</b> .....                                                               | <b>6</b>  |
| <b>5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen</b> .....                                         | <b>7</b>  |
| <b>6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen</b> .....                                                | <b>9</b>  |
| <b>7 Benutzerinformation</b> .....                                                                  | <b>13</b> |
| <b>Anhang A (informativ) Asymmetrisches Seilschloss mit gegossenem Gehäuse — Ausführung 1</b> ..... | <b>15</b> |
| <b>Anhang B (informativ) Asymmetrisches Seilschloss mit gegossenem Gehäuse — Ausführung 2</b> ..... | <b>18</b> |
| <b>Anhang C (informativ) Empfehlungen für sicheren Gebrauch und Prüfung</b> .....                   | <b>20</b> |
| <b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang dieser Europäischen Norm mit EU-Richtlinien</b> .....        | <b>23</b> |
| <b>Literaturhinweise</b> .....                                                                      | <b>24</b> |

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 13411-6:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 168 „Ketten, Seile, Hebebänder, Anschlagmittel und Zubehör — Sicherheit“, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird, erarbeitet.

Diese Europäische Norm 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.

Dieses Dokument enthält Literaturhinweise.

EN 13411 mit dem Haupttitel *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit* besteht aus folgenden Teilen:

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

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, Slowakei, Slowenien, 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 Anforderungen 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 überprüfetes Qualitätssicherungssystem betreibt, um sicherzustellen, dass Produkte, die in Anspruch nehmen, normgerecht zu sein, das geforderte Qualitätsniveau erreichen.

Die betroffenen Seilschlösser und das Ausmaß, in dem Gefährdungen, gefährliche Situationen und Ereignisse behandelt werden, werden im Anwendungsbereich dieses Dokumentes angegeben.

Wenn Festlegungen dieser Typ-C-Norm von denen abweichen, die in Typ-A oder Typ-B-Normen festgelegt sind, dann haben die Festlegungen dieser Typ-C-Norm für asymmetrische Seilschlösser, die entsprechend dieser Typ-C-Norm entwickelt und hergestellt wurden, Vorrang vor den Festlegungen der anderen Normen.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Mindestanforderungen an asymmetrische Seilschlösser für Endverbindungen an Litzenseilen aus Stahldraht fest.

Beispiele für Konstruktion und Nenngrößen für zwei verschiedene Ausführungen von asymmetrischen Seilschlössern sind in den informativen Anhängen A und B angegeben.

Anhang C gibt Empfehlungen für den sicheren Gebrauch und die Prüfung.

Diese Europäische Norm behandelt alle für asymmetrische Seilschlösser für Seilendverbindungen bedeutsamen Gefährdungen, gefährlichen Situationen und Ereignisse, wenn diese wie vorgesehen verwendet werden und wenn sie unter falschen Bedingungen eingesetzt werden, soweit dies vom Hersteller vernünftigerweise vorhersehbar ist.

Diese Norm gilt für Seilendverbindungen mit asymmetrischen Seilschlössern, die nach dem Datum der Veröffentlichung hergestellt wurden.

Die Dauerfestigkeit von Seilen ist nicht Gegenstand dieser Norm.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 1050:1996, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*.

EN 1369:1996, *Gießereiwesen — Magnetpulverprüfung*.

EN 1371-1:1997, *Gießereiwesen — Eindringprüfung — Teil 1: Sand-, Schwerkraftkokillen- und Niederdruckkokillengussstücke*.

EN 10045-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*.

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

EN 45012, *Allgemeine Anforderungen an Stellen, die Qualitätsmanagementsysteme begutachten und zertifizieren (ISO/IEC Guide 62:1996)*.

EN ISO 7500-1, *Metallische Werkstoffe — Prüfung von Prüfmaschinen für statische einachsige Beanspruchung — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Nachweis und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung (ISO 7500-1:1999)*.

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

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in EN 12385-2 angegebenen Begriffe zusammen mit den folgenden Begriffen.

**3.1**  
**asymmetrisches Seilschloss**  
eine Konstruktion, die aus einem Gehäuse, einem Keil und einem Bolzen besteht; im zusammengebauten Zustand liegt die Mittellinie des Bolzens in einer Ebene mit der Längsachse des tragenden Seiles

**3.2**  
**Gehäuse**  
das Hauptteil einer Seilschloss-Endverbindung, das innen eine keilförmige Form aufweist (siehe Bild 1) und einen Keil (siehe 3.3) und das zugehörige Seil aufnehmen kann

**3.3**  
**Keil**  
ein flaches keilförmiges Teil, das in das keilförmige Gehäuse passt und das mit einer äußeren Rille zur Aufnahme des Seiles mit dem passenden Nenndurchmesser versehen ist, siehe Bild 1

**3.4**  
**Bolzen**  
ein Teil, das entfernt werden kann und das die Verbindung des Gehäuses mit dem Befestigungspunkt vereinfachen soll

**3.5**  
**Los**  
eine Anzahl von asymmetrischen Seilschlössern, aus der für Prüfungszwecke Proben der gleichen Ausführung und mit gleichen Maßen ausgewählt werden, wobei jedes Teil während des gleichen Fertigungsprozesses aus einem Werkstoff gleicher Schmelze und mit gleicher Wärmebehandlung hergestellt wurde

### 4 Liste der Gefährdungen

Diese Norm enthält alle bedeutsamen Gefährdungen, gefährliche Situationen und Ereignisse, die durch eine Risikoabschätzung für diese Seilendverbindung für Drahtseile aus Stahldraht als bedeutsam angesehen wurden und Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erfordern.

Insbesondere besteht bei unbeabsichtigtem Lösen der Last oder bei Lösen der Last durch Versagen eines asymmetrischen Seilschlusses direkte oder indirekte Gefahr für die Sicherheit oder die Gesundheit von Personen innerhalb der Gefahrenzone.

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

Tabelle 1 enthält die Gefährdungen, bei denen Maßnahmen zur Verminderung eines Risikos, das bei der Risikobewertung als für asymmetrische Seilschlösser spezifisch und wesentlich eingestuft wurde, erforderlich sind.

Tabelle 1 — Gefährdungen und damit verbundene Anforderungen

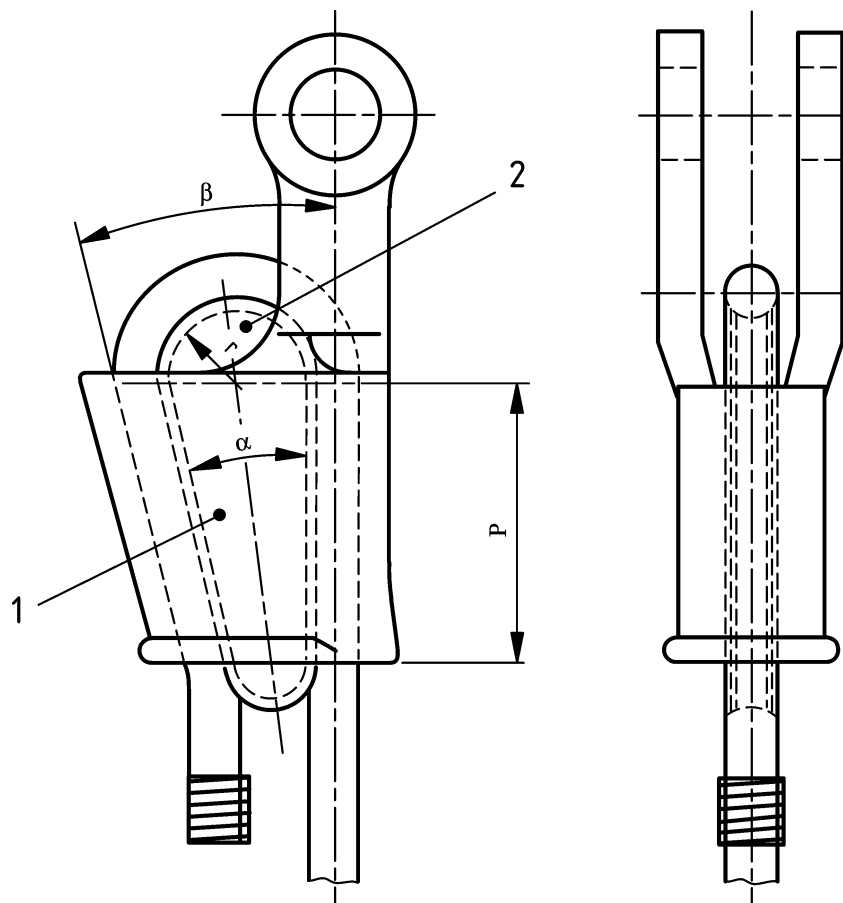
| Gefährdungen nach Anhang A von<br>EN 1050:1996 |                                                          | Entsprechender Abschnitt<br>in Anhang A von<br>EN ISO 12100-2:2003 | Entsprechender<br>Abschnitt/Unterabschnitt<br>in diesem Teil von<br>EN 13411 |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.5                                          | Mechanische Gefährdung durch<br>unzureichende Festigkeit | 1.3.1<br>4.1.2.3<br>4.1.2.4<br>4.2.4<br>4.3.2                      | 5<br>5<br>5<br>7<br>7                                                        |
| 1.3                                            | Gefährdung durch<br>Schneiden/Abtrennen                  | 1.3.4                                                              | 7                                                                            |
| 15                                             | Fehler beim Zusammenbau                                  | 4.3.2                                                              | 7                                                                            |

## 5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

### 5.1 Geometrie von Keil und Gehäuse

Asymmetrische Seilschlösser für Seilendverbindungen müssen die folgenden geometrischen Vorgaben erfüllen (siehe Bild 1):

- die Längsachse des tragenden Seilendes muss senkrecht zur Längsachse des Bolzens stehen;
- die Differenz zwischen dem Keilwinkel ( $\alpha$ ) und dem Gehäusewinkel ( $\beta$ ) darf nicht größer als  $2^\circ$  sein;
- die mit dem Seil in Berührung stehenden inneren Seitenflächen des Gehäuses und des Keils müssen gerade sein;
- die Klemmlänge ( $P$ ) zwischen Gehäuse und Keil, die mit dem tragenden Seilende in Kontakt ist, muss mindestens das 4,3fache des Seilnennendurchmessers betragen;
- die Seilrillen im Gehäuse und im Keil dürfen keine Grate, Riefen oder Stoßstellen aufweisen, die das satte Anliegen des Seiles beeinträchtigen können.



#### Legende

- 1 Gehäuse
- 2 Keil

**Bild 1 — Funktionsmaße** (Bolzen und Sicherungsvorrichtung nicht dargestellt)

## 5.2 Sicherheit des Bolzens

Der Bolzen muss mit einer Vorrichtung versehen sein, die ihn während des Betriebes sicher in Position hält.

## 5.3 Mechanische Eigenschaften

### 5.3.1 Sicherheit von Seilendverbindung und Keil

Bei Prüfung nach 6.2.2 darf die zusammengebaute Seilendverbindung unter Belastung nach dem anfänglichen Setzen während einer Haltezeit von zwei Minuten keine weitere Bewegung zwischen Seil und Endverbindung zeigen, die entweder als Bewegung des Seilendes oder als eine relative Bewegung zwischen dem Seil und dem Keil sichtbar wird.

Nach Rücknahme der für die Prüfung nach 6.2.2 festgelegten Kraft darf zwischen Keil und Gehäuse keine Relativbewegung stattfinden.

### 5.3.2 Fertigungsnachweisprüfung und Verformungsprüfung

Bei Prüfung nach 6.2.3 und 6.3.1 dürfen Gehäuselaschen und Bolzen keine Anzeichen einer bleibenden Verformung aufweisen.

### 5.3.3 Dauerschwingfestigkeit von Gehäuse und Bolzen

Bei Prüfung nach 6.2.4 dürfen Gehäuse und Bolzen nach 75 000 Lastwechseln keine Anzeichen von Rissen aufweisen.

Das Gehäuse darf auch keine Anzeichen einer örtlichen bleibenden Verformung an den Bohrungen für den Bolzen aufweisen.

### 5.3.4 Wirkungsgrad der Seilendverbindung

Bei Prüfung nach 6.2.5 muss der Wirkungsgrad der zusammengebauten Seilendverbindung mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seiles entsprechen.

### 5.3.5 Eigenschaften bei Tieftemperatur

Bei Prüfung nach 6.2.6 müssen die Werkstoffe von Gehäuse und Bolzen mindestens die folgenden Tieftemperatureigenschaften für Duktilität und Zähigkeit bei – 20 °C aufweisen:

— Gehäuse und/oder Bolzen aus Stahl:

Einen Mindestwert der mittleren Charpy-Kerbschlagarbeit von 27 Joule, wobei kein Einzelwert weniger als 18 Joule betragen darf.

— Gehäuse aus Gusseisen mit Kugelgraphit und anderen Gusseisenwerkstoffen:

Einen Mindestwert der mittleren Kerbschlagarbeit von 12 Joule, wobei kein Einzelwert weniger als 9 Joule betragen darf.

## 6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen

### 6.1 Qualifizierung des Personals

Sämtliche Prüfungen und Untersuchungen sind von einer sachkundigen Person durchzuführen.

### 6.2 Baumusterprüfung

#### 6.2.1 Allgemeines

An der zusammengebauten Seilendverbindung sind für jede Seilschlossausführung, jeden Werkstoff und jedes Herstellverfahren entsprechend den Anforderungen nach 6.2.2 bis 6.2.5 jeweils zwei Baumusterprüfungen durchzuführen; dabei ist ein Seil mit der höchsten Mindestbruchkraft, für die das Seilschloss ausgelegt ist, zu verwenden.

Werden die vier Anforderungsprüfungen jeweils am gleichen Gehäuse, Keil und Bolzen durchgeführt, so sind die Prüfungen in entsprechender Reihenfolge im Hinblick auf Sicherheit von Seilendverbindung und Keil, Verformung, Dauerschwingfestigkeit und Wirkungsgrad der Endverbindung durchzuführen; das Seil ist dabei, falls erforderlich, zu erneuern.

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

Werden später die Maßvorgaben, die chemische Zusammensetzung oder die Wärmebehandlung von Gehäuse und Bolzen über die üblichen Fertigungstoleranzen hinausgehend geändert, so sind die Baumusterprüfungen zu wiederholen.

### 6.2.2 Prüfung der Sicherheit von Seilendverbinding und Keil

Die zusammengebaute Seilendverbinding wird mit einer Kraft von 20 % der Mindestbruchkraft des Seiles belastet, diese Last wird für eine Anfangszeitdauer aufrechterhalten, um das Setzen der Seilendverbinding zu ermöglichen und wird dann noch weitere 2 Minuten gehalten, bevor die Last zurückgenommen wird.

### 6.2.3 Prüfung auf Verformung

Die Seilendverbinding ist dann weiter zu belasten, bis ein Wert von 40 % der Mindestbruchkraft des Seiles erreicht ist. Danach ist die Last zu entfernen, die Endverbinding auseinander zunehmen und Gehäuse und Bolzen sind auf bleibende Verformung zu prüfen.

### 6.2.4 Dauerschwingversuch

Die Prüfung ist auf einer einachsigen Dauerschwingprüfmaschine durchzuführen. Die Seilendverbinding darf sich nicht drehen können und die Prüfung muss durch Aufbringen einer zyklischen Kraft von 15 % bis 30 % der Mindestbruchkraft des Seiles entlang der Seilachse mit 75 000 Lastwechseln erfolgen.

Die Frequenz der Kraft darf 5 Hz nicht überschreiten.

Die Bauteile müssen vor und nach dem Dauerschwingversuch entweder einer Farbeindringprüfung oder einer Magnetpulverprüfung nach EN 1369 bzw. EN 1371-1 unterzogen werden, um eine Rissbildung aufgrund von Ermüdung sofort feststellen zu können.

ANMERKUNG Eventuell wird mehr als ein Seil benötigt, um auf das Gehäuse 75 000 Lastwechsel aufbringen zu können.

### 6.2.5 Zugversuch zur Ermittlung des Wirkungsgrades

Das zusammengebaute Seilschloss wird mit einer Anfangskraft von 60 % der Mindestbruchkraft des Seiles belastet und danach wird diese Kraft mit einer Lastrate von höchstens 0,5 % der Bruchkraft je Sekunde erhöht. Die Prüfung ist fortzusetzen, bis entweder Rutschen des Seils oder Bruch eintritt.

Werden Seilschlösser paarweise geprüft, so muss der Abstand zwischen den Gehäuseenden mindestens 30 d betragen.

### 6.2.6 Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy

Kerbschlagbiegeversuche nach Charpy sind nach EN 10045-1 an den Werkstoffen von Gehäusen und Bolzen für alle Seilschlossgrößen durchzuführen.

Drei Proben sind bei einer Temperatur von – 20 °C zu prüfen.

Wenn das Gehäuse zu klein ist, um eine geeignete Probe für die Prüfungen zu liefern, dürfen die Prüfungen an einer Werkstoffprobe mit gleicher Werkstoffspezifikation und gleicher Wärmebehandlung durchgeführt werden.

### 6.2.7 Abnahmekriterien für Baumusterprüfungen

#### 6.2.7.1 Prüfungen von Sicherheit, Verformung, Ermüdung und Wirkungsgrad von Seilendverbinding und Keil

Sollte eine Probe diese Prüfungen nicht bestehen und wird bei einer Untersuchung festgestellt, dass der Grund hierfür ein Materialfehler im Gehäuse oder Bolzen ist, so muss das Herstellverfahren überprüft und geändert werden, um solche Fehler auszuschließen. Danach sind weitere zwei Endverbindungen gleicher Größe, Ausführung und mit gleichem Werkstoffgehalt zu prüfen. Bestehen diese die Prüfungen, dann hat die Seilendverbinding die Baumusterprüfung bestanden.

Wenn eine oder beide Endverbindungen die erneute Prüfung nicht bestehen oder wenn eine oder beide Proben aufgrund ihres Designs die ursprünglichen Prüfungen nicht bestehen, dann hat die Seilendverbindung die Baumusterprüfung nicht bestanden.

#### **6.2.7.2 Kerbschlagbiegeversuche nach Charpy**

Wenn beim Kerbschlagbiegeversuch bei allen drei Proben die Mittel- und Einzelwertprüfungen für Seil Schloss, Gehäuse und Bolzen gleich oder größer als die in 5.3.5 festgelegten Werte sind, so ist das Seil Schloss der Größe, die der Baumusterprüfung unterzogen wurde, als dieser Europäischen Norm entsprechend anzusehen.

Wenn eine Probe die Einzelwertprüfung nicht besteht oder alle drei Proben die Mittelwertprüfung nicht bestehen, so müssen zwei weitere Proben entnommen werden; diese müssen die Einzelwertprüfung bestehen und der Mittelwert aus allen fünf Proben muss die Mittelwertprüfung bestehen, damit das entsprechende Bauteil der Nenngröße, die der Baumusterprüfung unterzogen wurde, als dieser Europäischen Norm entsprechend angesehen wird.

Bestehen zwei oder drei Proben die Einzelwertprüfung nicht, so ist das entsprechende Bauteil der Nenngröße, die der Baumusterprüfung unterzogen wurde, als nicht dieser Europäischen Norm entsprechend anzusehen.

### **6.3 Fertigungsbegleitende Prüfungen**

#### **6.3.1 Fertigungsnachweisprüfung**

Seil Schlossgehäuse und Bolzen müssen mit der Fertigungsprüfkraft entsprechend einer Kraft von 40 % der höchsten Mindestbruchkraft des Seiles, für die das Seil Schloss ausgelegt ist, belastet werden. Unter dieser Belastung dürfen keine Abweichungen von den in den Zeichnungen des Herstellers angegebenen Maßen auftreten und nach Entfernen der Last dürfen sich keine sichtbaren Mängel zeigen.

#### **6.3.2 Zerstörungsfreie Prüfung**

Die Gussflächen des Gehäuses müssen einer Magnetpulverprüfung nach EN 1369 oder einer Farbeindringprüfung nach EN 1371-1 unterzogen werden.

Ist zum Entfernen von fehlerhaften Stellen Schleifen erforderlich, so muss das Gehäuse nach dem Schleifen den vom Hersteller festgelegten Maßen und Toleranzen entsprechen. Durch eine abschließende Untersuchung muss nachgewiesen werden, dass das Seil Schlossgehäuse EN 1369:1996 SM2, Tabelle 2 und LM2/AM2, Tabelle 3, bzw. EN 1371-1 SP2/CP2, Tabelle 2 und LP2/AP2, Tabelle 3 entspricht.

**ANMERKUNG** Es sollte darauf geachtet werden sicherzustellen, dass durch die Schleifrichtung und -bearbeitung keine Ausgangspunkte für ein Versagen durch Ermüdung entstehen.

#### **6.3.3 Sichtprüfung**

Die Bauteile des Seil Schlosses müssen einer Sichtprüfung durch eine sachkundige Person unterzogen werden. Die Sichtprüfung muss mindestens die folgenden Merkmale betreffen:

- a) Fehler aus dem Gießprozess einschließlich Poren und Risse;
- b) Fehler infolge der maschinellen Bearbeitung;
- c) Verformung und/oder Risse infolge der Wärmebehandlung;
- d) Fehler infolge der Oberflächenbearbeitung oder des Bearbeitungsverfahrens;
- e) Anzeichen von möglichen Rissen.

Brüche an der Kante der Bolzenbohrung sind Oberflächenfehler, die eine Zurückweisung des Gehäuses zur Folge haben müssen.

## 6.4 Bedingungen für die Fertigungsprüfung und Abnahmekriterien

### 6.4.1 Allgemeines

Die Bedingungen für die Fertigungsprüfung sind davon abhängig, ob der Hersteller ein Qualitätssicherungssystem unterhält, das zum Beispiel EN ISO 9001 entspricht, und das von einer nach EN 45012 akkreditierten Zertifizierungsstelle zertifiziert wurde. Steht ein solches System zur Verfügung und wird es angewendet, so muss der Hersteller die Festlegungen nach 6.4.2 erfüllen. Steht ein solches System nicht zur Verfügung oder wird es nicht angewendet, so muss der Hersteller die Festlegungen nach 6.4.3 erfüllen.

### 6.4.2 Bedingungen für die Fertigungsprüfung und Abnahmekriterien, wenn ein Qualitätssicherungssystem, zum Beispiel nach EN ISO 9001, vorhanden ist und angewendet wird

Der Hersteller muss eines der folgenden Prüfverfahren wählen:

- a) Sichtprüfung nach 6.3.3 aller Seilschlösser und zusätzlich Fertigungsnachweisprüfung nach 6.3.1 bei 3 % des Loses von Seilschlossgehäusen und Bolzen.

Jedes Gehäuse oder jeder Bolzen, das/der die Sichtprüfung nicht besteht, ist als nicht diesem Teil von EN 13411 entsprechend anzusehen.

Besteht ein Gehäuse oder ein Bolzen die Fertigungsnachweisprüfung nicht, so muss das gesamte Los dieser Prüfung unterzogen werden.

Jedes Gehäuse und jeder Bolzen, das/der die Fertigungsnachweisprüfung nicht besteht, ist als nicht diesem Teil von EN 13411 entsprechend anzusehen.

ODER

- b) Anwendung der zerstörungsfreien Prüfung nach 6.3.2 auf alle Seilschlossgehäuse und Bolzen und zusätzliche Anwendung der Fertigungsnachweisprüfung nach 6.3.1 auf 3 % des Loses von Seilschlossgehäusen und Bolzen.

Jedes Gehäuse und jeder Bolzen, das/der die zerstörungsfreie Prüfung nicht besteht, ist als nicht diesem Teil von EN 13411 entsprechend anzusehen.

Besteht ein Gehäuse oder ein Bolzen die Fertigungsnachweisprüfung nicht, so muss das gesamte Los dieser Prüfung unterzogen werden.

Jedes Seilschloss, das die Fertigungsnachweisprüfung nicht besteht, ist als nicht diesem Teil von EN 13411 entsprechend anzusehen.

### 6.4.3 Bedingungen für die Fertigungsprüfung und Abnahmekriterien, wenn ein Qualitätssicherungssystem, zum Beispiel nach EN ISO 9001, nicht vorhanden ist oder nicht angewendet wird

#### 6.4.3.1 Einzelwertprüfung

Der Hersteller muss alle infrage kommenden Bauteile des Seilschlusses einer Fertigungsnachweisprüfung nach 6.3.1 und einer zerstörungsfreien Prüfung nach 6.3.2 unterziehen. Jedes Bauteil, das die Fertigungsnachweisprüfung oder die zerstörungsfreie Prüfung nicht besteht, ist als nicht diesem Teil von EN 13411 entsprechend anzusehen.

### 6.4.3.2 Mittelwertprüfung

Der Hersteller muss außerdem aus jedem Los jeweils eine Gehäuse- und Bolzenprobe dem Zugversuch zur Ermittlung des Wirkungsgrades nach 6.2.5 und jeweils drei Proben aus jedem Los dem Kerbschlagbiegeversuch nach 6.2.6 unterziehen. Wenn die Probe im Zugversuch einer Prüfkraft, die mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seiles, für das das Seilsschloss ausgelegt ist, entspricht, ohne zu brechen standhält und die Anforderungen beim Kerbschlagbiegeversuch nach 5.3.5 erfüllt, ist das Los als in Ordnung anzusehen.

Wenn die Proben die Anforderungen im statischen Zugversuch nicht erfüllen, müssen zwei weitere Proben aus dem gleichen Los entnommen werden. Beide Proben müssen dem statischen Zugversuch unterzogen werden.

Werden die entsprechenden Anforderungen von einer der Proben oder von beiden nicht erfüllt, so ist das gesamte Los als nicht diesem Teil von EN 13411 entsprechend anzusehen.

Besteht eine Probe die Einzelwertprüfung nicht, oder bestehen alle drei Proben die Mittelwertprüfung nicht, so sind weitere zwei Proben zu entnehmen; diese zwei Proben müssen die Einzelwertprüfung bestehen und der Mittelwert aus allen fünf Proben muss die Mittelwertprüfung bestehen, damit das jeweilige Bauteil der Größe, die der Baumusterprüfung unterzogen wurde, als dieser Europäischen Norm entsprechend anzusehen ist.

Bestehen zwei oder drei Proben die Einzelwertprüfung nicht, so ist die entsprechende Komponente der Nenngroße, die der Baumusterprüfung unterzogen wurde, als nicht dieser Europäischen Norm entsprechend anzusehen.

## 7 Benutzerinformation

### 7.1 Kennzeichnung

Um die korrekte Zuordnung der Bauteile zu erleichtern, müssen diese in Übereinstimmung mit Tabelle 2 durch erhabene oder vertiefte Buchstaben gekennzeichnet werden.

**Tabelle 2 — Kennzeichnung der Bauteile**

| Bauteil                                                                                                                                                                                                                              | Kennzeichnung                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Gehäuse                                                                                                                                                                                                                              | Herstellerzeichen<br>Nenngroße oder Nenngroßenbereich |
| Keil                                                                                                                                                                                                                                 | Herstellerzeichen<br>Nenngroße oder Nenngroßenbereich |
| Bolzen                                                                                                                                                                                                                               | Herstellerzeichen <sup>a</sup>                        |
| <sup>a</sup> Wo die Gefahr der Verwechslung von Bolzen bei verschiedenen Größen des Seilsschlossgehäuses eines bestimmten Herstellers gegeben ist, müssen diese außerdem mit Nenngroße oder Nenngroßenbereich gekennzeichnet werden. |                                                       |

### 7.2 Anweisungen

Der Hersteller des Seilsschlossgehäuses muss Anweisungen zur Verfügung stellen, die Angaben über den Durchmesser, die Konstruktionsklasse und die Festigkeitsklasse des Seiles enthalten, für das das Seilsschloss ausgelegt ist, sowie Angaben über das Montageverfahren, die Prüfung im Betrieb und die Erneuerung der Seilendverbinding, wenn das Seil gekürzt wird.

Die Anweisungen des Herstellers müssen auch Angaben über den Einsatztemperaturbereich enthalten.

### **7.3 Herstellererklärung**

Der Hersteller muss für jedes Seilchloss eine Herstellererklärung mit den folgenden Angaben bereitstellen:

- a) die Seilchlosser sind innerhalb der Herstelltoleranzen identisch mit denen, die die Baumusterprüfungen bestanden haben;
- b) die Seilchlosser entsprechen dieser Europäischen Norm;
- c) Angaben über Festigkeitsklasse, Konstruktionsklasse und Art des Seiles, für das das Seilchloss geeignet ist.

## Anhang A (informativ)

### Asymmetrisches Seilverschluss mit gegossenem Gehäuse — Ausführung 1

#### A.1 Werkstoff

Als Werkstoff für das Seilverschlussgehäuse sollte Gusseisen mit Kugelgraphit verwendet werden, dessen mechanische Eigenschaften mindestens dem Werkstoff EN-GJS-400-18LT nach EN 1563 gleichwertig sind.

Als Werkstoff für den Keil sollte Temperguss EN-GJMW-400-5 nach EN 1562 verwendet werden.

Als Werkstoff für den Bolzen sollte vergüteter Stahl nach EN 10083 verwendet werden.

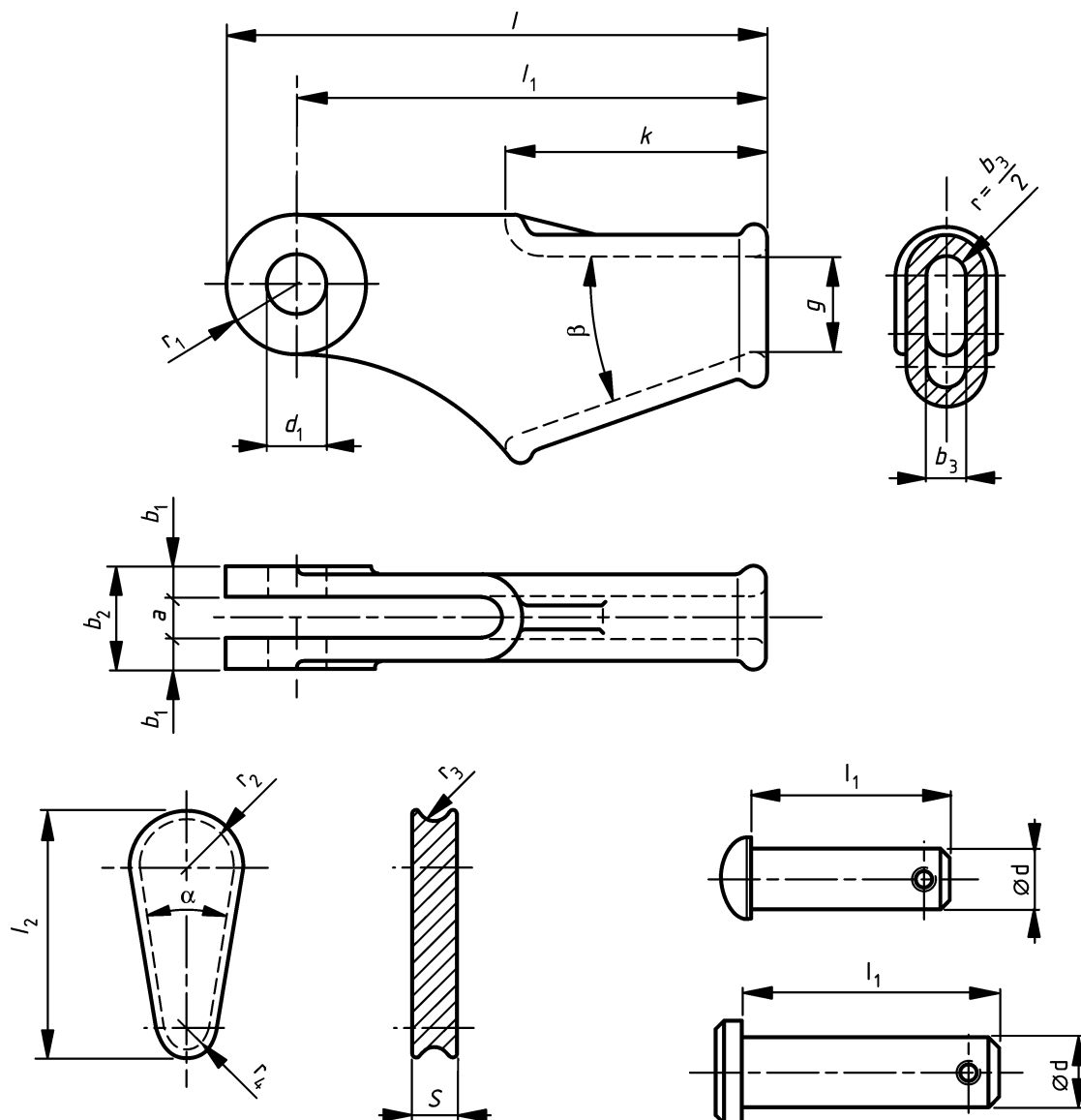
#### A.2 Maße

Die Maße, in Millimeter, sollten Bild A.1 und Tabelle A.1 entsprechen. Der Keilwinkel des Gehäuses ( $\beta$ ) sollte  $(14^\circ \pm 0,5)^\circ$  betragen. Der Keilwinkel im Rillengrund des Keils ( $\alpha$ ) sollte  $\left(14 \begin{smallmatrix} +0 \\ -2 \end{smallmatrix}\right)^\circ$  betragen.

Der Bolzen sollte die Toleranz h11 nach EN 20286-2 aufweisen.

#### A.3 Oberflächenausführung

Die Seilrillen im Keil und im Gehäuse sollten im Klemmbereich keine Markierungen oder Gussnähte aufweisen.



**Bild A.1 — Einzelheiten von Gehäuse, Keil und Bolzen des asymmetrischen Seilschlosses  
— Ausführung N1**

NATIONALE ANMERKUNG N1 Für die Maße  $l_2$  und  $r_4$  werden in Tabelle A.1 keine Angaben gemacht.

Tabelle A.1 — Maße in Millimeter eines asymmetrischen Seilschlösses mit gegossenem Gehäuse — Ausführung 1 (siehe Bild A.1)

| Nenngröße<br>des<br>Seilschlösses<br>(mm)                                                                                                         | Gehäuse |                |                |                |                |    |     |                |       |                | Keil              |                |    | Bolzen         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-----|----------------|-------|----------------|-------------------|----------------|----|----------------|----|
|                                                                                                                                                   | a       | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | b <sub>3</sub> | d <sub>1</sub> | g  | k   | l <sub>1</sub> | l     | r <sub>1</sub> | r <sub>2min</sub> | r <sub>3</sub> | s  | l <sub>1</sub> | d  |
| 6 bis 7                                                                                                                                           | 14      | 6              | 26             | 14             | 14             | 25 | 75  | 130            | 150   | 18,5           | 9,5               | 6              | 12 | 40             | 13 |
| 8                                                                                                                                                 | 14      | 6              | 26             | 14             | 14             | 25 | 75  | 130            | 150   | 18,5           | 10,5              | 6              | 13 | 40             | 13 |
| 9 bis 10                                                                                                                                          | 14      | 6              | 26             | 14             | 14             | 31 | 75  | 130            | 150   | 18,5           | 13                | 7,5            | 13 | 40             | 13 |
| 11                                                                                                                                                | 17      | 7              | 31             | 16             | 17             | 35 | 75  | 140            | 164,5 | 22             | 14,5              | 7,5            | 13 | 45             | 16 |
| 12                                                                                                                                                | 17      | 7              | 31             | 16             | 17             | 42 | 75  | 140            | 164,5 | 22             | 16                | 7,5            | 13 | 45             | 16 |
| 13 bis 15                                                                                                                                         | 20      | 10             | 40             | 17             | 20             | 43 | 115 | 190            | 220   | 27             | 19,5              | 8              | 16 | 50             | 19 |
| 16 bis 17                                                                                                                                         | 23      | 14             | 51             | 23             | 25,5           | 60 | 146 | 237            | 275   | 38             | 22,5              | 9              | 21 | 68             | 25 |
| 18                                                                                                                                                | 23      | 14             | 51             | 23             | 25,5           | 60 | 146 | 237            | 275   | 38             | 23,5              | 10             | 22 | 68             | 25 |
| 19 bis 20                                                                                                                                         | 29      | 16,5           | 62             | 29             | 25,5           | 60 | 146 | 237            | 275   | 38             | 26                | 10             | 26 | 78             | 25 |
| 21                                                                                                                                                | 30      | 18             | 66             | 30             | 33,5           | 85 | 200 | 325            | 370   | 42             | 29                | 13             | 26 | 88             | 33 |
| 22 bis 25                                                                                                                                         | 30      | 18             | 66             | 30             | 33,5           | 85 | 200 | 325            | 370   | 42             | 32,5              | 13             | 26 | 88             | 33 |
| 26 bis 32                                                                                                                                         | 38      | 27             | 92             | 38             | 48,5           | 95 | 224 | 425            | 486   | 56             | 42                | 16             | 32 | 119            | 48 |
| ANMERKUNG Die Nenngrößen der Seilschlösser in Tabelle A. 1 entsprechen den Nenndurchmessern der Seile, für die die Seilschlösser vorgesehen sind. |         |                |                |                |                |    |     |                |       |                |                   |                |    |                |    |

## **Anhang B** (informativ)

### **Asymmetrisches Seil Schloss mit gegossenem Gehäuse — Ausführung 2**

#### **B.1 Werkstoff**

Der Werkstoff des Seil Schlossgehäuses sollte ASTM A-148 90/60 und der Werkstoff des Keils ASTM A-220, 60004 oder ASTM A-27, Sorte 65-35 entsprechen.

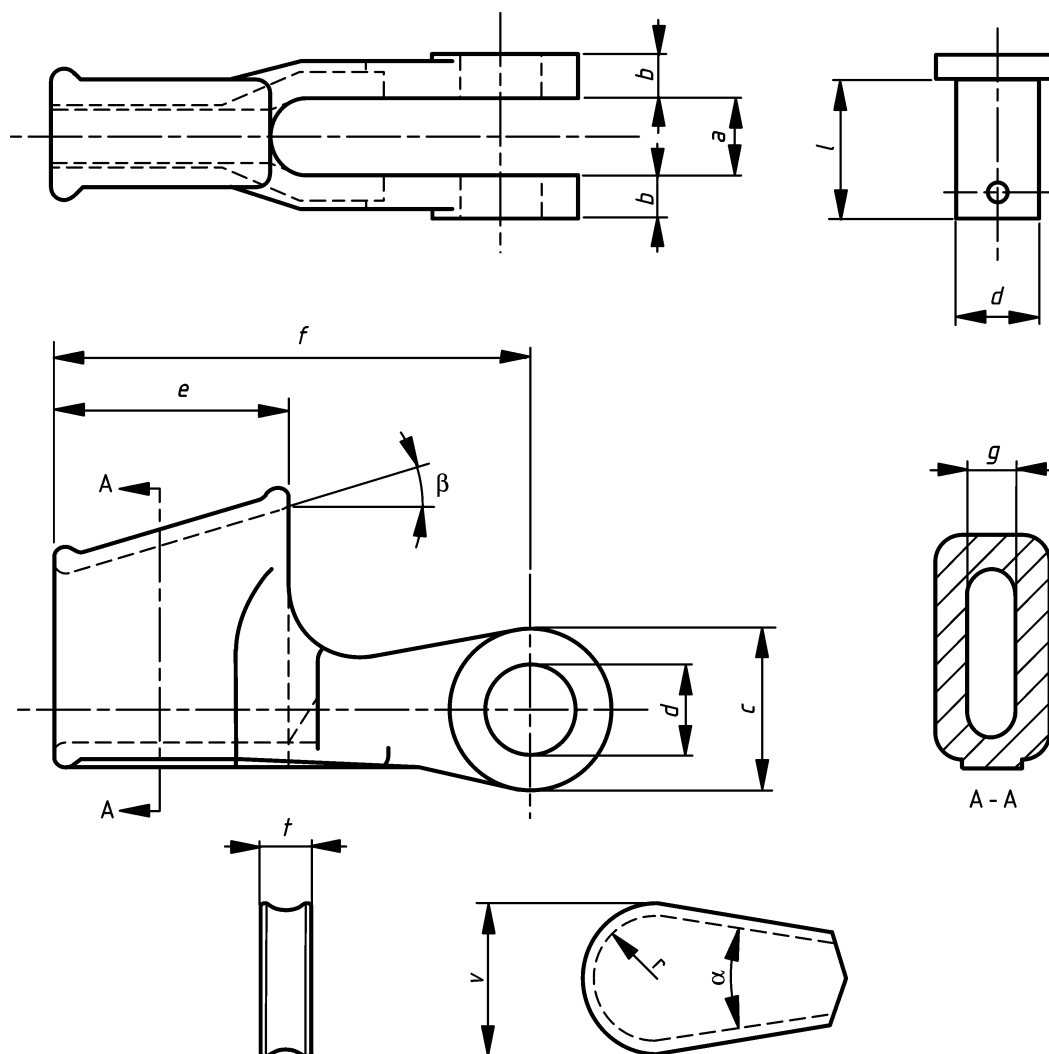
Der Werkstoff des Bolzens sollte SAE 1035 entsprechen.

#### **B.2 Maße**

Die Maße, in Millimeter, sollten Bild B.1 und Tabelle B.1 entsprechen. Der Keilwinkel des Gehäuses ( $\beta$ ) sollte  $15^\circ \pm 1^\circ$  betragen. Der Keilwinkel im Rillengrund des Keils ( $\alpha$ ) sollte  $(15^\circ \pm 1)^\circ$  betragen (siehe auch 5.1).

#### **B.3 Oberflächenbeschaffenheit**

Die Innenflächen des Gehäuses sollten am Gehäuseausgang abgerundet sein, um eine Beschädigung des Seils zu verhindern.



**Bild B.1 — Einzelheiten von Gehäuse, Keil und Bolzen eines asymmetrischen Seilschlosses — Ausführung 2**

**Tabelle B.1 — Maße in Millimeter eines asymmetrischen Seilschlosses mit gegossenem Gehäuse — Ausführung 2 (siehe Bild B.1)**

| Nenngröße des Seilschlosses                                                                                                                        |        | Gehäuse |      |      |      |      |     |      |         | Keil |      |      | Bolzen |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|------|------|------|------|-----|------|---------|------|------|------|--------|-----|
| mm                                                                                                                                                 | inch   | a       | b    | c    | d    | e    | f   | g    | $\beta$ | t    | r    | v    | d      | l   |
| 9-10                                                                                                                                               | 3/8"   | 20,6    | 11,2 | 39,6 | 22,6 | 57,2 | 121 | 14,2 | 15°     | 11,2 | 15,9 | 35,0 | 20,6   | 54  |
| 11-13                                                                                                                                              | 1/2"   | 25,4    | 12,7 | 49,3 | 27,4 | 76,2 | 146 | 17,5 | 15°     | 13,5 | 22,3 | 48,0 | 25,4   | 61  |
| 14-16                                                                                                                                              | 5/8"   | 31,8    | 14,2 | 57,2 | 32,5 | 93,7 | 176 | 22,4 | 15°     | 17,5 | 25,5 | 55,5 | 30,2   | 76  |
| 18-19                                                                                                                                              | 3/4"   | 38,1    | 16,8 | 66,5 | 37,3 | 111  | 212 | 25,4 | 15°     | 19,8 | 29,5 | 65,0 | 35,0   | 87  |
| 20-22                                                                                                                                              | 7/8"   | 44,5    | 19,1 | 79,5 | 43,7 | 127  | 241 | 28,4 | 15°     | 22,4 | 34,2 | 74,5 | 41,3   | 103 |
| 24-26                                                                                                                                              | 1"     | 50,8    | 22,4 | 95,3 | 53,6 | 146  | 273 | 33,3 | 15°     | 26,2 | 36,5 | 83,5 | 50,8   | 116 |
| 28                                                                                                                                                 | 1 1/8" | 57,2    | 25,4 | 108  | 60,5 | 165  | 308 | 38,1 | 15°     | 30,2 | 39,8 | 90,5 | 57,2   | 127 |
| 30-32                                                                                                                                              | 1 1/4" | 63,5    | 28,7 | 121  | 66,8 | 184  | 343 | 41,4 | 15°     | 33,3 | 33,0 | 97,0 | 63,5   | 143 |
| ANMERKUNG 1 Die Nenngrößen der Seilschlösser in Tabelle B.1 entsprechen den Nenndurchmessern der Seile, für die die Seilschlösser vorgesehen sind. |        |         |      |      |      |      |     |      |         |      |      |      |        |     |
| ANMERKUNG 2 Für Zwischengrößen von Drahtseilen sollte die nächstgrößere Seilschlossgröße verwendet werden.                                         |        |         |      |      |      |      |     |      |         |      |      |      |        |     |

## **Anhang C** (informativ)

### **Empfehlungen für sicheren Gebrauch und Prüfung**

#### **C.1 Allgemeines**

Dieser Anhang gibt Empfehlungen für den sicheren Gebrauch und die Prüfung von Seilendverbindungen mit Seilschlössern.

#### **C.2 Montageverfahren**

**C.2.1** Vor der Montage sollten Gehäuse und Keil untersucht werden, um sicherzustellen, dass sie frei von Fehlern sind, die die Funktionsfähigkeit der Verbindung beeinflussen.

**C.2.2** Es ist wichtig, dass nur ein Keil und ein Gehäuse mit den richtigen Maßen und der richtigen Festigkeit für das jeweilige Drahtseil aus Stahldraht verwendet werden. Anderenfalls kann ein Durchziehen des Seiles im Seilschloss oder ein Versagen des Drahtseiles oder des Seilschlusses erfolgen. Keinesfalls sollten Änderungen am Gehäuse oder am Keil vorgenommen werden.

**C.2.3** Gehäuse und Keile verschiedener Hersteller sollten nicht miteinander kombiniert werden, auch wenn sie für die gleiche Seilgröße ausgelegt sind. Teile unterschiedlicher Ausführungen sollten nicht miteinander verwendet werden und bei der Montage sollte immer überprüft werden, dass die Herstellerzeichen übereinstimmen und dass der Keil (zusammen mit dem Seil) zu dem Gehäuse passt.

Ein zu großer Keil oder ein Keil mit falschem Keilwinkel wird nicht tief genug in das Gehäuse eingezogen, um eine sichere Endverbindung zu bilden; ein zu kleiner Keil wird zu weit in das Gehäuse eingezogen und die zu hohe örtliche Belastung kann zum Reißen und Aufbrechen des Gehäuses und zum Durchziehen des Keiles führen.

Um die Gefahr einer Verwechslung von Gehäuse und Keil verschiedener Größen oder unterschiedlicher Herkunft zu verringern, sollten Gehäuse, Bolzen und Keil während der Lagerung und beim Transport des Seilschlusses zusammengebaut sein.

**C.2.4** Wenn ein Seil erneut mit einem Seilschloss als Endverbindung versehen werden muss, kann dies nur nach Kürzung des Seiles erfolgen.

Die durch die vorherige Befestigung verursachte Abplattung und/oder Beschädigung des Seiles sollte nicht im tragenden Strang oder im Klemmbereich auf beiden Seiten des Seilschlossgehäuses und des Keiles liegen.

**C.2.5** Das Seil sollte so angebracht werden, dass der tragende Teil dort, wo er aus dem Gehäuse austritt, nicht geknickt ist, sondern in gerader Linie vom Befestigungspunkt des Gehäuses verläuft. Durch unkorrekten Zusammenbau wird ein vorzeitiges Versagen des Seiles bewirkt.

**C.2.6** Ist die Seilendverbindung hergestellt, so sollte das vorstehende Totseilende lang genug sein, um die jeweilige Sicherung vornehmen zu können (siehe C.2.10).

**C.2.7** Drehungsarme Seile neigen zu Verformungen, wenn sie um kleine Radien gebogen werden, und können ein zeitweiliges Abbinden notwendig machen, z. B. mit einem Klebeband während der Anbringung des Seilschlossgehäuses. Danach sollte die Abbindung so weit wie möglich entfernt werden, um die Prüfung des Seiles zu ermöglichen.

**C.2.8** Wurde eine Seilendverbindung hergestellt oder erneuert, so ist es wichtig, dass der Keil und das Seil richtig im Gehäuse sitzen, bevor die Vorrichtung in Betrieb genommen wird. Anderenfalls kann das Seil im Seilschloss durchgezogen werden oder der Keil kann aus dem Gehäuse springen, besonders wenn das Seil neu ist.

**C.2.9** Beide Seilenden sollten unter Zugspannung gesetzt werden, damit das Seil und der Keil in das Gehäuse hineingezogen werden, und der Keil sollte unter Verwendung einer hölzernen Beilage eingeschlagen werden, damit Seilendverbindung und Seil nicht beschädigt werden. Danach sollte eine Last (entsprechend mindestens 10 % der Mindestbruchkraft des Seiles) aufgebracht und unter Aufsicht gehalten werden, damit sich Keil und Seil fest im Gehäuse setzen. Der Keil sollte richtig sitzen, bevor die Verbindung in Betrieb genommen wird.

**C.2.10** Abhängig von den Betriebsbedingungen werden zwei Möglichkeiten für die Sicherung des aus dem Gehäuse vorstehenden Totseilendes empfohlen.

Das Ziel beider Verfahren ist es, ein Durchziehen des Seiles beim Herstellen der Seilendverbindung oder bei einem möglichen Sich-Lösen des Keiles im Betrieb zu verhindern.

Die folgenden beiden Verfahren werden empfohlen:

- a) Das Totseilende kann zur Schlaufe zurückgebogen und mit einer Drahtseilklemme mit U-förmigem Klemmbügel nach EN 13411-5 gesichert werden. Die Schlaufe sollte dann am tragenden Teil des Seiles mit geeigneten Mitteln, wie etwa weichem Bindedraht (Abbindung), festgebunden werden, um das Absteigen des Seiles im Betrieb zu verhindern, siehe Bild C.1, Methode a).
- b) Falls die Möglichkeit besteht, dass die Schlaufe nach Methode a) gegen ein Hindernis (etwa ein Bauteil im Betrieb) stößt, wodurch der Keil sich lösen könnte und das Seil durchgezogen würde, sollte das Totseilende nicht zurückgebogen, sondern parallel zum tragenden Teil des Seiles gelegt werden. Ein Abstandsstück oder ein kurzes Seilende mit gleichem Durchmesser und eine Drahtseilklemme mit U-förmigem Klemmbügel nach EN 13411-5 werden dabei benötigt, um sicherzustellen, dass das Seil hinreichend gesichert ist, siehe Bild C.1, Methode b). Falls erforderlich, kann das Totseilende mit weichem Bindedraht (Abbindung) am tragenden Teil festgebunden werden.

Die Drahtseilklemme wird verwendet, um sicherzustellen, dass das Seil nicht aus dem Seilschloss gleiten kann, bevor der Keil sich richtig setzen konnte. Die Klammer oder die Drahtseilklemme sollte nicht auf das glühgetrennte Ende des Seiles aufgesetzt werden. Es wird empfohlen sicherzustellen, dass der Abstand zwischen dem Totseilende bei Methode a) oder dem Ende des Abstandsstückes bei Methode b) und dem Gehäuseende eingehalten wird.

**C.2.11** Mit besonderer Sorgfalt ist vorzugehen, wenn die Zugspannung des Seiles ganz zurückgenommen wird, z. B. wenn die Last abgesetzt und dadurch ein Lösen des Keiles ermöglicht wird.

**C.2.12** Der Bolzen sollte so gesichert sein, dass er sich im Betrieb nicht aus seiner Position bewegen kann.

### C.3 Prüfung im Betrieb

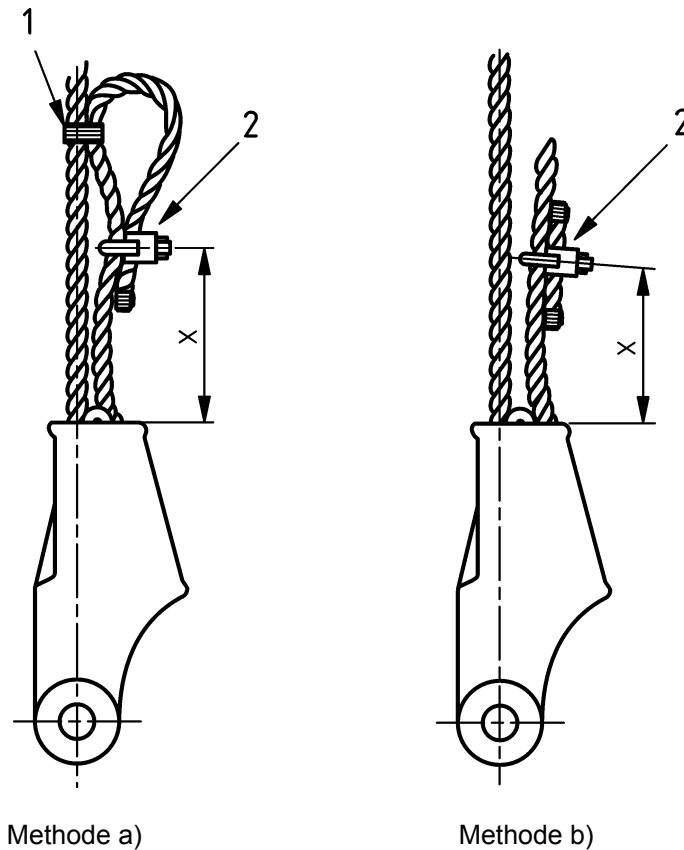
**C.3.1** Seilendverbindungen mit Seilschlössern sollten bei der Inspektion des Seiles überprüft werden.

**C.3.2** Auf Folgendes sollte besonders geachtet werden:

- a) Beschädigungen am Seil, z. B. gebrochene Drähte, oder Verformung des Seiles an der Stelle, an der es aus dem Gehäuse austritt;
- b) Zustand des Seilschlossgehäuses, z. B. Risse, besonders wenn festgestellt wird, dass der Keil sehr weit vorsteht. Die Laschen des Gehäuses sollten auf mögliche Verformung, Risse oder andere Fehler untersucht werden;

- c) den sicheren Sitz und die enge Passung des Keiles;
- d) Zustand des Bolzens einschließlich eventuell vorhandener Gewinde und das Vorhandensein des Splintes in der richtigen Stellung und umgebogen.

**C.3.3** Das Gehäuse und der Keil sowie der im Seilschloss liegende Teil des Seiles sollten jedes Mal überprüft werden, wenn das Seilschloss auseinander genommen wird. Wird festgestellt, dass Keil oder Gehäuse Schäden aufweisen, so sollten sie ersetzt werden.



**Legende**

- 1 Weicher Draht
- 2 Drahtseilklemme mit U-förmigem Klemmbügel

**Bild C.1 — Zwei Methoden zur Sicherung des Totseilendes**

**ANMERKUNG** Das Maß  $X$  in Bild C.1 als Abstand der Klemme vom nächstliegenden Teil des Gehäuses sollte höchstens 75 % der Gesamtlänge des Keils betragen, um zu vermeiden, dass das Seil verformt wird, wenn  $X$  zu klein ist, oder dass der Keil aus dem Gehäuse fallen kann, wenn das Seil entspannt und  $X$  zu groß ist.

## **Anhang ZA** (informativ)

### **Zusammenhang dieser Europäischen Norm mit EU-Richtlinien**

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).

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

Sobald die Norm im offiziellen Journal der Europäischen Gemeinschaft unter dieser Richtlinie zitiert und in wenigstens einem Mitgliedsstaat als eine nationale Norm implementiert ist, führt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm im Rahmen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme der Übereinstimmung mit den wesentlichen Anforderungen dieser Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Bestimmungen.

**WARNHINWEIS — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieses Dokumentes fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien anwendbar sein.**

## Literaturhinweise

- [1] EN 1562, *Gießereiwesen — Temperguss*
- [2] EN 10083, *Vergütungsstähle*
- [3] EN 13411-5, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 5: Drahtseilklemmen mit U-förmigem Klemmbügel*
- [4] ISO 286-2, *ISO system of limits and fits — Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts*
- [5] EN 1563, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit*
- [6] SAE J 1035, *Technical publication for Agricultural Equipment*
- [7] ASTM A 148, *Standard specification for steel castings, high strength, for structural purposes*
- [8] ASTM A 220, *Standard specification — Pearlitic Malleable Iron*
- [9] ASTM A 27, *Standard specification for steel castings, carbon for general applications*
- [10] EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2000)*
- [11] EN 1070, *Sicherheit von Maschinen — Terminologie*