

DIN EN 13411-4



ICS 53.020.30; 77.140.99

Ersatz für
DIN EN 13411-4:2002-05**Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht –
Sicherheit –****Teil 4: Vergießen mit Metall und Kunstharz;
Deutsche Fassung EN 13411-4:2002+A1:2008**

Terminations for steel wire ropes –
Safety –
Part 4: Metal and resin socketing;
German version EN 13411-4:2002+A1:2008

Terminaisons des câbles d'acier –
Sécurité –
Partie 4: Manchonnage à l'aide de métal ou résine;
Version allemande EN 13411-4:2002+A1:2008

Gesamtumfang 24 Seiten

Normenausschuss Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-02-01.

Daneben darf DIN EN 13411-4:2002-05 noch bis 2009-12-28 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Die vorliegende Norm enthält in Abschnitt 5 sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 13411-4:2002+A1:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 168 „Ketten, Seile, Hebebänder, Anschlagmittel und Zubehör — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Spiegelgremium ist der Arbeitsausschuss NA 099-00-04 AA „Drahtseile, Seil-Endverbindungen und Anschlagseile“ des Normenausschusses Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Für weitere Informationen über den NAD besuchen Sie uns im Internet unter www.nad.din.de.

Diese Norm enthält die Änderung A1:2008 zur Europäischen Norm EN 13411-4:2002. Diese konkretisiert die einschlägigen Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller davon ausgehen, dass er die behandelten Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Die Anhänge A, B und C sind normativ. Die Anhänge D und E sind informativ.

Für die im Text zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 75-2 siehe DIN EN ISO 75-2

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13411-4:2002-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme eines neuen informativen Anhangs ZA;
- b) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB, über den Zusammenhang zwischen der europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN 3092: 1979-11

DIN 3092-1: 1985-05

DIN 83315: 1944-12; 1963x-10

DIN EN 13411-4: 2002-05

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 75-2, *Kunststoffe* — *Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur* — *Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht —
Sicherheit —
Teil 4: Vergießen mit Metall und Kunstharz

Terminations for steel wire ropes —
Safety —
Part 4: Metal and resin socketing

Terminaisons des câbles d'acier —
Sécurité —
Partie 4: Manchonnage à l'aide de métal ou résine

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. November 2001 angenommen und schließt Änderung 1, die am 18. September 2008 vom CEN angenommen wurde.

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 des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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	5
4 Liste der Gefährdungen	7
5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	7
6 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	10
7 Kennzeichnung	12
Anhang A (normativ) Vergussmittel auf Metallbasis	13
A.1 Legierungen auf Bleibasis	13
A.2 Zink.....	13
A.3 Legierungen auf Zinkbasis	13
Anhang B (normativ) Vergussmittel auf Kunstharzbasis	14
B.1 Allgemeines.....	14
B.2 Physikalische Eigenschaften	14
Anhang C (normativ) Typprüfung zur Bewertung einer mit Metall oder Kunstharz vergossenen Seilendverbindung.....	15
C.1 Allgemeines.....	15
C.2 Prüfverfahren	15
C.3 Abnahmekriterien	15
C.4 Prüfbericht.....	15
Anhang D (informativ) Verfahren zur Vorbehandlung von blanken Seilen zur Verbesserung der Adhäsion beim Vergießen mit Legierungen auf Bleibasis	16
D.1 Allgemeines.....	16
D.2 Beizen	16
D.3 Aufbringen des Überzuges	16
Anhang E (informativ) Grenzen der Einsatztemperatur	17
Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	18
Anhang ZB (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	19
Literaturhinweise	20

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13411-4:2002+A1:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 168 „Ketten, Seile, Hebebänder, Anschlagmittel und Zubehör — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 13411-4:2002.

Dieses Dokument enthält die am 2008-09-18 von CEN genehmigte Änderung 1 (Amendment 1).

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen $\boxed{A_1}$ $\langle A_1 \rangle$ angezeigt.

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).

$\boxed{A_1}$ Für den Zusammenhang mit EG-Richtlinie(n), siehe die informativen Anhänge ZA und ZB, die Bestandteile dieses Dokumentes sind. $\langle A_1 \rangle$

Die anderen Teile dieser Europäischen Norm sind:

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

Die Anhänge A, B und C sind normativ. $\boxed{A_1}$ Die Anhänge D, E, ZA und ZB sind informativ. $\langle A_1 \rangle$

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

Einleitung

Diese Europäische Norm wurde als harmonisierte Norm erstellt, um die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie und des entsprechenden EFTA Regelwerkes zu erfüllen.

Die Vergießverfahren, die in dieser Norm beschrieben werden, beruhen auf Erfahrungen der Vergangenheit. Bei ihrer Anwendung kann davon ausgegangen werden, dass die so hergestellte Seilendverbindung einen Wirkungsgrad von mindestens 100 % bezogen auf die Mindestbruchkraft des Seiles hat.

Es wird vorausgesetzt, dass der Öffnungswinkel des Vergusskörpers nicht kleiner als $9,5^\circ$ und nicht größer als 18° ist.

Es wird außerdem vorausgesetzt, dass die Vergusshülse

- ihre Werkstoffeigenschaften nicht ändert, wenn sie im Fall des Vergießens mit geschmolzenem Metall erhitzt wird;
- hinreichend fest für das Seil ist; und
- für den vorgesehenen Zweck geeignet ist.

Die Dauerschwingfestigkeit wird in dieser Norm nicht behandelt, weil dafür der vorgesehene Zweck des Seiles bekannt sein sollte.

Bei Erarbeitung dieser Norm wurde davon ausgegangen, dass zwischen Käufer und Hersteller Absprachen über den erforderlichen Vergusswerkstoff getroffen werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Mindestanforderungen für das Vergießen von Drahtseilen aus Stahldraht nach EN 12385 Teile 4 bis 10 mit Metall und Kunstharz fest.

Die Norm legt nur solche Anforderungen fest, die sicherstellen, dass der Verguss fest genug ist, um einer Kraft von mindestens 100 % der Mindestbruchkraft des Seiles zu widerstehen.

ANMERKUNG Seilendverbindungen durch Vergüsse nach dieser Europäischen Norm können verwendet werden, um die Bruchkraft von Drahtseilen nach Anhang A von EN 12385-1:2002 zu bestimmen.

Vergüsse, die mit den in dieser Norm beschriebenen Verfahren und Werkstoffen hergestellt sind, sind für Anwendungen innerhalb der im informativen Anhang E angegebenen Temperaturgrenzen geeignet.

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 59, *Glasfaserverstärkte Kunststoffe — Bestimmung der Härte mit dem Barcol-Härteprüfgerät*

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

EN 12385-2, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 2: Begriffe, Bezeichnung und Klassifizierung*

ISO 75-2, *Plastics — Determination of temperature of deflection under load — Part 2: Plastics and ebonite*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in EN 12385-2 angegebenen Begriffe zusammen mit den folgenden Begriffen. Weitere Begriffe sind in Bild 1 enthalten.

3.1

Seilverguss

Art einer Seilendverbindung, die einen Vergusskörper enthält

3.2

Vergusskörper

Teil einer Seilendverbindung, in dem das besenförmige Seilende durch das Vergussmittel gehalten wird

3.3

Abbindung

Umwicklung, üblicherweise aus Draht oder Litze, zur Sicherung des Seilendes, um sein Auflösen zu verhindern

3.4

primäre Abbindung

Abbindung, die vor dem Vergießen angebracht wird und die an Ort und Stelle bleibt, bis der Vergießvorgang abgeschlossen ist

3.5

sekundäre Abbindung

Abbindung, die angebracht und anschließend in verschiedenen Stadien des Vergießvorganges wieder entfernt wird

3.6

Gelieren

Zustandswechsel des Harzes von einem flüssigen in einen halbfesten geleeartigen Zustand

**3.7
 Umbiegen der Drähte**

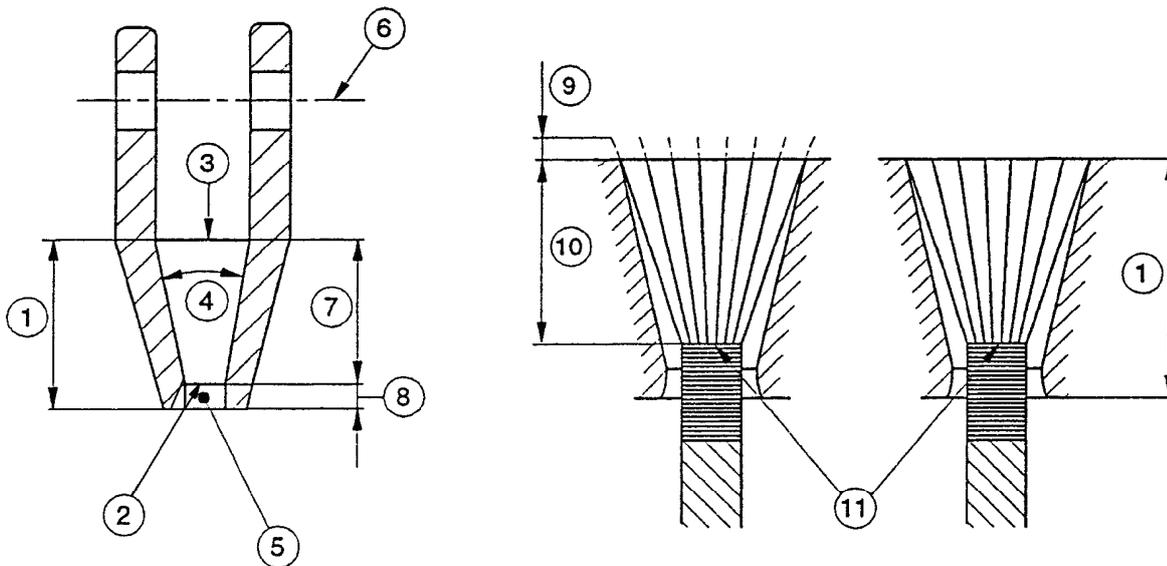
Verfahren, bei dem die Enden der Drähte, die den Besen bilden, zurückgebogen werden und Haken bilden

**3.8
 Vergießer**

Person, die das Vergießen durchführt

**3.9
 kompetente Person**

beauftragte Person, die hinreichend ausgebildet, durch Kenntnisse und Erfahrung qualifiziert und mit den notwendigen Anweisungen versehen ist, um sicherzustellen, dass die geforderten Verfahrensschritte korrekt ausgeführt werden



Legende

- 1 Länge des Vergusskörpers einschließlich vorhandener zylindrischer Teile und einschließlich des Radius am Seileintritt
- 2 schmales Ende des Vergusskörpers
- 3 breites Ende des Vergusskörpers
- 4 Öffnungswinkel des Vergusskörpers
- 5 Hülsenbohrung (innerer Durchmesser der Seileintrittsöffnung)
- 6 Bolzenachse
- 7 Länge des sich verjüngenden Teils der Seilhülse
- 8 Länge des zylindrischen Teils der Seilhülse einschließlich des Radius am Seileintritt
- 9 aus dem Verguss herausstehende Drähte
- 10 Länge des Drahtbesens
- 11 Wurzel des Drahtbesens

ANMERKUNG Einige Seilhülsen können einen zylindrischen Ansatz am breiten Ende des sich verjüngenden Teils haben.

Bild 1 — Bezeichnungen für typische Teile der Seilhülse und des Besens

**3.10
 Kunstharzverguss-System**

System, das Anweisungen und Werkstoffe für das Vergießen von Drahtseilen in Kunstharz enthält

**3.11
 Vergusssystem-Entwickler**

Person oder Organisation, die das Vergusssystem entwickelt hat und die Verantwortung für die Typprüfung übernimmt

4 Liste der Gefährdungen

Das unbeabsichtigte Freisetzen einer Last aufgrund des Versagens des Vergusses einer vergossenen Seilendverbindung birgt eine direkte oder indirekte Gefahr für Leib und Leben jener Personen, die sich in der Gefahrenzone befinden.

Um die nötige Festigkeit des Vergusses einer vergossenen Seilendverbindung zu erreichen, legt diese Europäische Norm die Anforderungen an das Vergießverfahren fest, um sicherzustellen, dass das geforderte Leistungsniveau erreicht wird.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

5.1 Allgemeines

Das Vergießen ist von einer Person, die im Vergießen geübt ist, vorzunehmen.

5.2 Vorbereitung des Seiles und der Seilhülse

5.2.1 Allgemeines

Die Lage der Drähte und Litzen des nichtvergossenen Bereiches des Seiles darf während des Vergießens nicht gestört werden.

Brennschneiden und ähnliche Trennverfahren dürfen wegen der Gefahr der Schädigung der Drähte durch Erwärmung nicht angewendet werden.

5.2.2 Markieren

Die erforderliche Länge ist auf dem Seil zu markieren, wobei die Länge des Vergusskörpers, die Länge des herzustellenden Drahtbesens, gegebenenfalls eine zusätzliche Länge zum Umbiegen der Drähte und, sofern verwendet, die Höhe einer Klemme zum Zentrieren zu berücksichtigen sind.

5.2.3 Abbindung

Das Seil ist, wie in Bild 1 dargestellt, mit einer bleibenden Abbindung zu versehen. Sofern der Seilhülshersteller nichts anderes festlegt, muss die Abbindung das Durchfließen des Vergussmittels zwischen dem abgeordneten Seil und der Bohrung der Seilhülse zulassen.

Als Werkstoff zum Abbinden sind Weicheisendraht oder -litze, die verzinkt oder verzinkt sind, zu verwenden.

5.2.4 Sauberkeit der Seilhülse

Die Innenseite der Seilhülse darf nicht verschmutzt sein.

ANMERKUNG Dies schließt nicht die Verwendung eines Trennmittels beim Vergießen mit Kunstharz aus.

5.2.5 Herstellen des Drahtbesens

Das Seil (gegebenenfalls einschließlich der Stahleinlage) muss in seine Einzeldrähte aufgelöst werden, um einen offenen Besen herzustellen (siehe Bild 1).

ANMERKUNG Während dieses Vorganges muss darauf geachtet werden, dass der Draht, besonders an der Wurzel des Besens, nicht zu stark gebogen wird.

Fasereinlagen sind über die gesamte Länge des Besens zu entfernen.

Beim Vergießen von Seilen mit Fasereinlage mit geschmolzenem Metall muss das exponierte Ende der Fasereinlage vor Wärmeeinwirkung geschützt werden.

5.2.6 Vorbehandlung des Besens

Der Besen muss entfettet werden, um alle Spuren des Schmiermittels zu entfernen. Das Entfetten muss entweder in einer Flüssigkeit oder in Dampf erfolgen.

Es ist darauf zu achten, dass die Entfettung nur im Bereich des Besens erfolgt.

Der Drahtbesen muss vollständig trocken sein, bevor das Vergussmittel in die Hülse gegossen wird.

ANMERKUNG Beim Vergießen mit Legierungen auf Bleibasis dürfen die Drähte eines blanken Seiles vorbehandelt werden, um die Adhäsion zu verbessern. Ein mögliches Verfahren ist in Anhang D angegeben.

5.2.7 Umbiegen der Drähte

Wenn die Typprüfung zeigt, dass Umbiegen der Drähte notwendig ist, müssen die Maße des umbogenen Abschnitts so beschaffen sein, dass er weder den Fluss des geschmolzenen Metalls oder des Harzes während des Vergießens behindert, noch die Besenlänge im Vergussmittel vermindert.

5.2.8 Positionierung und Ausrichtung von Besen, Seil und Seilhülse

Die Seilhülse ist so weit über den Drahtbesen zu schieben, bis die Wurzel des Besens um nicht mehr als 0,5 *d* an der schmalen Öffnung in den Vergusskörper hineinragt.

Die Drähte sind gleichmäßig im Vergusskörper zu verteilen.

Der Abstand zwischen dem Ende des Besens und dem breiten Ende des Vergusskörpers darf nicht größer als 5 % von dessen Länge sein.

Falls die Drähte am Ende des Besens nicht über das breite Ende des Vergusskörpers hinausragen, ist die wirkliche Lage der Drahtenden zum breiten Ende zu messen und zu dokumentieren.

Die Achse des Seiles muss über eine hinreichende Länge mit der Achse der Seilhülse übereinstimmen, üblicherweise sind dies drei Schlaglängen. Dieser Wert darf jedoch bei Verwendung geeigneter Klemmen reduziert werden.

ANMERKUNG Die Konzentrität des Seiles bezüglich der Seilhülsenbohrung ist Teil der Vereinbarung.

5.2.9 Abdichten

Nach dem Positionieren und Ausrichten des Besens ist die Seileintrittsöffnung des Vergusskörpers abzudichten.

ANMERKUNG Es sollte darauf geachtet werden, dass das Vordringen des Vergussmittels bis zum Eintritt des Seiles in die Vergusshülse nicht behindert wird.

5.3 Vergießen

5.3.1 Allgemeines

Die folgenden Vergussmittel sind zu verwenden:

- Vergussmittel auf Metallbasis in Übereinstimmung mit Anhang A; oder
- Vergussmittel auf Kunstharzbasis in Übereinstimmung mit Anhang B.

Schon einmal in einem Verguss verwendete Vergussmittel dürfen nicht wiederverwendet werden.

5.3.2 Vergießen mit Metallen

5.3.2.1 Vorwärmen der Seilhülse

Die Seilhülse muss in Übereinstimmung mit den entsprechenden Anweisungen des Herstellers gleichmäßig vorgewärmt werden, so dass das heiße flüssige Vergussmetall den Vergusskörper ausfüllen kann, ohne vorzeitig zu erstarren. Jede Abweichung von diesen Anweisungen ist zu dokumentieren. Sofern nichts anderes vom Hersteller der Seilhülse festgelegt wird, muss die Temperatur der Seilhülse zwischen 30 % und 50 % der Schmelztemperatur des Vergussmittels betragen.

Die Vorwärmtemperatur der Seilhülse muss nach und nach erzeugt werden, indem die Wärme an der äußeren Oberfläche gleichmäßig aufgebracht wird.

ANMERKUNG Es ist darauf zu achten, dass kein Teil der Seilhülse überhitzt wird.

Die Vorwärmtemperatur muss unmittelbar vor dem Gießen des Vergussmittels geprüft werden.

5.3.2.2 Schmelzen des Metalls

Es muss genügend Metall geschmolzen werden, um ein vollständiges Ausfüllen des Vergusskörpers zu gewährleisten. Die Schmelztemperaturen müssen mit denen übereinstimmen, die in Anhang A angegeben sind.

Die Gefäße für das Schmelzen und das Vergießen des Vergussmetalls müssen aus einem Werkstoff bestehen, der nicht mit dem geschmolzenen Metall reagiert.

Verzinkte Gefäße dürfen nicht zusammen mit Bleilegierungen verwendet werden.

Gefäße, die zum Schmelzen einer Vergussmetall-Familie verwendet werden, dürfen nicht zum Schmelzen irgendeiner anderen Vergussmetall-Familie verwendet werden.

Bleilegierungen sind so kurz wie möglich im flüssigen Zustand zu halten, um die Oxidation und den Verlust an Antimon und Zinn möglichst gering zu halten.

5.3.2.3 Gießen des Metalls

Unmittelbar vor dem Gießen muss die Temperatur des Metalls geprüft werden; sie muss innerhalb der Grenzen liegen, die in Anhang A angegeben sind.

Vor dem Gießen muss das geschmolzene Metall umgerührt werden, um die unterschiedlichen Temperaturen innerhalb des Gefäßes auszugleichen. Jegliche Schlacke muss von der Oberfläche des geschmolzenen Metalls entfernt werden.

Der Gießlöffel muss trocken und vorgewärmt und Seilhülse und Drahtbesen müssen vollkommen trocken sein, um explosive Dampfentwicklung zu vermeiden.

ANMERKUNG 1 Die Drähte des Besens dürfen gefluxt werden, indem ein geeignetes Flussmittel vor dem Eingießen des flüssigen Metalls in den Vergusskörper eingebracht wird.

Das geschmolzene Metall muss langsam gegossen werden, so dass ein Entweichen der Gase bis zur vollständigen Füllung des Vergusskörpers möglich ist.

Wenn das Vergussmetall im Gießgefäß oder im Gießlöffel nicht ausreicht, darf der Wechsel des Gießgefäßes oder das Wiederauffüllen des Gießlöffels den natürlichen Erstarrungsvorgang und das Abkühlen des Metalls als Ganzem nicht beeinflussen.

ANMERKUNG 2 Manchmal tritt ein Schrumpfen des Vergussmetalls am breiten Ende des Vergusskörpers auf. In solchen Fällen ist genügend Vergussmetall nachzufüllen (Aufstockung), um die Einsenkung aufzufüllen. Dies sollte beim Erstarren des Metalls geschehen. Wenn erforderlich, sollte die Oberfläche vor dem Nachgießen aufgeschmolzen werden, z. B. durch vorsichtiges Erhitzen der Vergussoberfläche.

5.3.2.4 Abkühlen

Das Vergussmetall muss ungestört an Luft auf Umgebungstemperatur abkühlen können, damit es auf natürliche Weise erstarrt.

5.3.3 Vergießen mit Kunstharz

5.3.3.1 Allgemeines

Der Vergießer muss sich streng an die Anweisungen des Herstellers des Kunstharzsystems halten.

Packungen oder Gebinde von Kunstharz eines Systems dürfen niemals aufgeteilt werden.

5.3.3.2 Gießen

Die Seilhülse ist aus einer einzigen Mischung zu füllen, bis der Vergusskörper voll ist.

Während des Gießens und des Nachfüllens und im Frühstadium des Gelierens ist es sehr wichtig, dass alle Lecks festgestellt und verschlossen werden, da solche Lecks zu Hohlräumen in der Nähe der Wurzel des Besens führen, wenn keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

5.3.3.3 Aushärten

Die Kunstharzmischung muss nach dem Gelieren aushärten können.

Das Kunstharz muss vollständig aushärten, bevor die Seilendverbindung bewegt wird.

ANMERKUNG Wenn die Information des Herstellers des Kunstharzsystems keinen Hinweis über das vollständige Aushärten enthält, sollte der Vergießer nachfragen.

5.4 Entfernen der Abdichtung

Nach dem Vergießen muss die Abdichtung entfernt werden.

5.5 Korrosionsschutz

ANMERKUNG Wo dies notwendig ist, und nach erfolgter Überprüfung nach Abschnitt 6, darf ein geeignetes Korrosionsschutzmittel auf das Seil in der Nähe des Austritts aus der Seilhülse aufgebracht werden.

5.6 Typprüfung

Die Ergebnisse der Typprüfung (siehe Anhang C) zu Abschätzung der Zugbelastbarkeit eines bestimmten Seiltyps in einer bestimmten Seilhülse müssen verfügbar sein und die Übereinstimmung mit dieser Norm nachweisen. Bestehende Berichte sind als Nachweis der Übereinstimmung zulässig.

6 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

6.1 Qualifikation des Personals

Jede Person, die das Vergießverfahren überprüft, muss eine kompetente Person sein.

6.2 Kennzeichnung des Seiles

Die Kennzeichnung des Seiles ist durch Sichtprüfung zu bestätigen.

6.3 Abbindung

Die Abbindung ist durch Sichtprüfung zu bestätigen.

6.4 Sauberkeit der Seilhülse

Die Sauberkeit ist durch Sichtprüfung zu bestätigen.

6.5 Öffnen des Drahtbesens

Die Bildung des Drahtbesens und, soweit erforderlich, die Entfernung der Fasereinlage und der Schutz ihres exponierten Endes in der Wurzel des Drahtbesens sind durch Sichtprüfung zu bestätigen.

6.6 Entfettung des Drahtbesens

Die Sauberkeit des Drahtbesens nach dem Entfetten ist durch Sichtprüfung zu bestätigen.

6.7 Umbiegen der Drähte

Wenn Umbiegen der Drähte als notwendig angesehen wird, ist die Länge der umgebogenen Drahtenden durch Sichtprüfung zu bestätigen.

6.8 Positionierung und Ausrichtung von Besen, Seil und Seilhülse

Die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Drähte, die den Drahtbesen bilden, ist durch Sichtprüfung zu bestätigen.

Der Abstand zwischen dem Ende des Besens und dem Ende des Vergusskörpers, falls der Besen vollständig im Vergussmittel eingebettet werden soll, ist durch Messen zu bestätigen und der Wert ist zu dokumentieren.

6.9 Vorwärmen der Seilhülse

Die Temperatur der Seilhülse ist durch die Verwendung von Thermostiften oder durch geeignete Messgeräte zu bestätigen.

6.10 Schmelzen des Metalls

Die Temperatur des Metalls ist durch ein geeignetes Thermometer zu bestätigen.

6.11 Gießen des Metalls

Die Gießtemperatur des Metalls ist durch ein geeignetes Thermometer zu bestätigen.

6.12 Abkühlung

Das ungestörte Abkühlen des Metalls ist durch Sichtprüfung zu bestätigen.

6.13 Gießen des Kunstharzes

Es ist durch Sichtprüfung zu bestätigen, dass keine Undichtigkeiten vorhanden sind.

6.14 Aushärten des Kunstharzes

Das Verfahren zur Bestätigung der vollständigen Aushärtung des Kunstharzes muss mit den Anweisungen des Herstellers des Kunstharzes übereinstimmen.

6.15 Entfernen der Abdichtung

Das Entfernen der Abdichtung ist durch Sichtprüfung zu bestätigen.

6.16 Nach Beendigung des Vergießens

Die vergossene Seilendverbindung ist einer Sichtprüfung zu unterziehen, um zu bestätigen, dass:

- a) die Achsen von Seilhülse und Seil übereinstimmen;
- b) der Spalt zwischen Seil und Seilhülse an der Seileintrittsöffnung gleichmäßig und mit Vergussmittel gefüllt ist, sofern nichts anderes in den Anweisungen des Herstellers der Seilhülse festgelegt ist; und
- c) der Vergusskonus mit Vergussmittel gefüllt ist.

7 Kennzeichnung

Am breiten Ende des Vergusses ist das Herstellerzeichen lesbar und dauerhaft anzubringen.

Die Kennzeichnung darf durch Einschlagen oder durch in das Vergussmittel eingegossene oder daran befestigte Etiketten vorgenommen werden.

Die durch das Einschlagen erzeugten Eindrücke dürfen nicht die mechanischen Eigenschaften des Seilvergusses beeinträchtigen.

Anhang A (normativ)

Vergussmittel auf Metallbasis

A.1 Legierungen auf Bleibasis

Legierungen auf Bleibasis müssen einen Schmelzpunkt von ungefähr 240 °C haben und die Gießtemperatur muss 350 °C ± 10 °C betragen. Ihre Bestandteile müssen mit Tabelle A.1 übereinstimmen.

Tabelle A.1 — Zusammensetzung von Legierungen auf Bleibasis

Zusammensetzung in % (Massenanteil)						Gesamt- Verunreinigungen ¹⁾ in % (Massenanteil) max.
Sn	Sb	Cd	Cu	As	Pb	
4,75 bis 5,25	14,5 bis 15,5	—	—	—	Rest	0,2
7,0 bis 8,0	9,0 bis 10,0	—	—	—	Rest	0,2
9,0 bis 11,0	9,0 bis 11,0	1,72 bis 2,5	0,3 bis 0,7	0,3 bis 0,7	Rest	0,2

¹⁾ Zulässige maximale Verunreinigungen: 0,005 % Al, 0,005 % Zn, 0,05 % Cu (Kupferverunreinigung nur für die ersten beiden Legierungen)

A.2 Zink

Zink muss einen Reinheitsgrad von 99,9 % Massenanteil und einen Schmelzpunkt von 419 °C aufweisen.

ANMERKUNG Die Gießtemperatur sollte höchstens 500 °C betragen.

A.3 Legierungen auf Zinkbasis

Legierungen auf Zinkbasis müssen einen Schmelzpunkt von ungefähr 380 °C haben und die Gießtemperatur muss 450 °C ± 10 °C betragen. Ihre Bestandteile müssen mit Tabelle A.2 übereinstimmen.

Tabelle A.2 — Zusammensetzung von Legierungen auf Zinkbasis

Zusammensetzung in % (Massenanteil)			Verunreinigungen in % (Massenanteil) max.
Al	Cu	Zn	
5,6 bis 6,0	1,2 bis 1,6	Rest	Fe 0,02 Mg 0,005 Pb 0,003; Cd 0,003 Sn 0,001; Si 0,02

Anhang B (normativ)

Vergussmittel auf Kunstharzbasis

B.1 Allgemeines

Kunstharzvergussysteme müssen auf Polyester-Basis hergestellt sein sowie einen anorganischen Füllstoff und ein geeignetes Aushärtemittel enthalten.

B.2 Physikalische Eigenschaften

Ausgehärtete Kunstharze müssen die folgenden physikalischen Eigenschaften aufweisen:

- a) Druckfestigkeit: mindestens 90 N/mm²;
- b) Scherfestigkeit: mindestens 15 N/mm²;
- c) Formbeständigkeitstemperatur: mindestens 110 °C nach ISO 75-2 Verfahren A;
- d) Elastizitätsmodul: mindestens 6 000 N/mm²;
- e) Barcol-Härte: 40 bis 50 nach EN 59;
- f) Spezifisches Gewicht: 1,75 ± 12 %.

Anhang C (normativ)

Typprüfung zur Bewertung einer mit Metall oder Kunstharz vergossenen Seilendverbindung

C.1 Allgemeines

Mit jedem Vergussmittel, das für die Seilhülse vorgesehen ist, sind Zugversuche an vergossenen Seilendverbindungen mit den extremsten und ungünstigsten Kombinationen von Seilkonstruktion, Seilfestigkeit und Maßen des Vergusskörpers durchzuführen.

C.2 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren muss 6.4.1 in EN 12385-1:2002 entsprechen.

C.3 Abnahmekriterien

Wenn in einem Zugversuch die Mindestbruchkraft nicht erreicht wird, sind zwei weitere vergossene Seilendverbindungen mit der gleichen Seilgröße, Seilkonstruktion und Mindestbruchkraft, mit einer Seilhülse der gleichen Größe, der gleichen Bauart und aus dem gleichen Werkstoff zu prüfen, wobei der Verguss mit dem gleichen Vergussmittel und nach dem gleichen Vergießverfahren hergestellt worden ist. Wenn diese Versuche erfolgreich sind, wird davon ausgegangen, dass das Vergießverfahren und das Vergussmittel für die geprüfte Seilhülse und das geprüfte Seil geeignet sind.

Wenn eine oder beide Seilendverbindungen in der Wiederholungsprüfung versagen, wird davon ausgegangen, dass das Vergießverfahren und das Vergussmittel für die geprüfte Seilhülse und das geprüfte Seil ungeeignet sind.

C.4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Einzelheiten enthalten:

- a) Prüfnummer;
- b) Hinweis auf das verwendete Prüfverfahren;
- c) Angabe der Seilkonstruktionen, der Seilbruchkräfte und der Vergussmittel, für die die Seilhülse geeignet ist; und
- d) Prüfergebnisse.

Anhang D (informativ)

Verfahren zur Vorbehandlung von blanken Seilen zur Verbesserung der Adhäsion beim Vergießen mit Legierungen auf Bleibasis

D.1 Allgemeines

Vor dem Vergießen darf der Drahtbesen eines Drahtseils nach dem folgenden Verfahren verzinkt werden.

Das Aufbringen des Überzuges nach D.3 sollte langsam und auf solche Weise ausgeführt werden, dass ein Spritzen des heißen Metalls vermieden wird.

D.2 Beizen

Der gereinigte Drahtbesen sollte ungefähr 1 min lang zu ungefähr 2/3 seiner Länge in eine Zinkchlorid-Lösung eingetaucht werden.

WARNUNG — Die Flussmittellösung und deren Bestandteile sind stark hautreizend. Es ist darauf zu achten, dass sie nicht unmittelbar mit der bloßen Haut in Kontakt kommt.

Eine geeignete Zink-Ammonium-Chlorid-Lösung hat die folgende Zusammensetzung:

Zinkchlorid (ZnCl):	26,00 % (Massenanteil)
Ammoniumchlorid (NH ₄ Cl):	1,75 % (Massenanteil)
Salzsäure (HCl):	5,25 % (Massenanteil) 30,00 % Lösung mit Wasser
Wasser (H ₂ O):	67,00 % (Massenanteil)

Bei 20 °C sollte die Dichte 1,30 g/cm³ betragen.

D.3 Aufbringen des Überzuges

Unmittelbar nach dem Beizen und noch im nassen Zustand sollten ungefähr 3/4 der Länge des Drahtbesens bei einer Badtemperatur von (290 ± 10) °C langsam in das Lötzinn (60 % Sn, 40 % Pb) eingetaucht werden.

Nach dem Verzinnen sollten die Drähte einen dichten, anhaftenden Metallüberzug auf ungefähr 2/3 der Besenlänge aufweisen. Falls diese Bedingung nicht erfüllt wird, sollte das Beizen und das Verzinnen wiederholt werden. Wahlweise kann auch ein neuer Besen hergestellt werden, falls die Seillänge dies erlaubt.

Anhang E (informativ)

Grenzen der Einsatztemperatur

Sofern nichts anderes vom Entwickler des Vergussystems oder vom Hersteller der Seilhülse festgelegt wird, gelten für Seile, die mit Vergussmitteln nach dieser Norm vergossen wurden, folgende Einsatztemperaturen.

Bleilegierungen

– 45 °C bis + 80 °C

Zink und Zinklegierungen

- Litzenseile mit Fasereinlage: – 40 °C bis + 80 °C
- Litzenseile mit Stahleinlage: – 40 °C bis + 120 °C
- Spiralseile: – 40 °C bis ++ 120 °C

Kunstharz

- Litzenseile mit Fasereinlage: – 50 °C bis + 80 °C
- Litzenseile mit Stahleinlage: – 50 °C bis + 110 °C
- Spiralseile: – 50 °C bis + 110 °C

Für höhere Temperaturen sollten Beratungen mit dem Hersteller oder Systementwickler vor allem unter Berücksichtigung der Belastungsverhältnisse stattfinden.

Anhang ZA

(informativ)

A1 Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption 98/37/EG zu Maschinen, geändert durch 98/79/EG, bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

WARNHINWEIS — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EG-Richtlinien anwendbar sein. **A1**

Anhang ZB (informativ)

A1 Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption 2006/42/EG zu Maschinen bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

WARNHINWEIS — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EG-Richtlinien anwendbar sein. **A1**

Literaturhinweise

EN 292-2:1991/A1:1995, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen*

EN 1050, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*

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 12385-6, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 6: Litzenseile für Schachtförderanlagen des Bergbaus*

EN 12385-7, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 7: Verschlussene Spiralseile für Schachtförderanlagen des Bergbaus*

EN 12385-8, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 8: Zug- und Zug-Trag-Litzenseile für Seilbahnen zum Transport von Personen*

EN 12385-9, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 9: Verschlussene Spiraltragseile für Seilbahnen zum Transport von Personen*

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