

Drahtseil-Vergüsse in Seilhülsen

Metallische Vergüsse
Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung

DIN
3092
Teil 1

Socketing of wire ropes; metal socketing; safety requirements and testing
Cullotages de câbles; cullotages métalliques; exigences de sécurité et essai

Ersatz für DIN 3092/11.79

Diese Norm enthält in Abschnitt 2 sicherheitstechnische Festlegungen.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. Mai 1985

Daneben gilt DIN 3092/11.79 noch bis zum 31. Oktober 1985.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für das Vergießen von Stahldrahtseilen mit metallischen Werkstoffen in Seilhülsen, wobei die Seile entweder ausschließlich aus Stahldrähten mit blanker Oberfläche (blanke Seile) oder ausschließlich aus Stahldrähten mit verzinkter Oberfläche (verzinkte Seile) bestehen müssen.

2 Sicherheitstechnische Anforderungen

Die am Verzinnen des Drahtbesens und am Vergießen des Seiles beteiligten Personen müssen entsprechend den Unfallverhütungsvorschriften persönliche Schutzausrüstung tragen.

Anmerkung: Die persönliche Schutzausrüstung kann bestehen aus Schutzhelm mit Gesichtsschutzschirm, Handschuhen, Schürze und Sicherheitsschuhen. Örtliche Gegebenheiten können weitere Schutzmaßnahmen erforderlich machen.

2.1 Bemessung des Vergußkegels

Der Vergußkegel muß so bemessen sein, daß eine Übertragung der Mindestbruchkraft des Seiles sichergestellt ist.

Um dies zu erreichen muß die Länge L des Vergußkegels $L \geq 5d$, bei Drahtseilen mit weniger als 50 Drähten $L \geq 50d_D$ jedoch nicht mehr als $L = 7d$ betragen.

Dabei bedeuten:

d Seil- Nenndurchmesser

d_D größter Drahtdurchmesser (bei Formdrähten: Profilhöhe)

Der Neigungswinkel muß $5^\circ \leq \alpha \leq 9^\circ$,

der kleinste Kegeldurchmesser muß mindestens $1,2d + 3\text{ mm}$ betragen.

Von der angegebenen Größe und Form des Vergußkegels kann abgewichen werden, wenn nachgewiesen wurde, daß die Mindestbruchkraft des Seiles übertragen wird.

2.2 Herrichten des Seilendes

(siehe Bild 1)

Vor dem Schneiden des Seiles und dem Öffnen des Seilendes zum Drahtbesen muß das Seil gegen Aufdrehen gesichert sein, im Regelfall durch Abbindungen aus Draht oder Litze aus weichem, verzinkten Stahldraht.

Beiderseits der vorgesehenen Schnittstelle wird je eine Abbindung B_0 mit einer Breite von mindestens $3d$ angebracht.

Im Abstand $L - d$ von der Schnittstelle wird eine Abbindung (B_4) mit der Breite $0,5d$ angebracht.

Im Abstand $L + \text{Länge des zylindrischen Teils der Hülse}$ (falls dieser an der Seilaustrittsstelle vorhanden) von der Schnittstelle werden mindestens drei Abbindungen (B_1, B_2, B_3) mit einer Breite von mindestens $3d$ angebracht. Diese Abbindungen sollen untereinander den Abstand $2d$ haben. Bei Spiralseilen sind weitere Abbindungen anzubringen, die untereinander den Abstand $5d$ haben.

2.3 Herstellen des Drahtbesens

(siehe Bild 2)

Das Seil wird geschnitten und die Seilhülse mit der engen Bohrung voraus über das Seilende geschoben. Es ist darauf zu achten, daß das Innere der Seilhülse frei von Fett und Verunreinigungen ist.

Die Abbindung B_0 wird entfernt.

Das weitere Herrichten des Seilendes ist von der Art des Seiles und der Seileinlage abhängig. In allen Fällen werden jedoch die freigelegten Drähte weder gerade gerichtet noch hakenförmig umgebogen.

2.3.1 Litzenseile mit Fasereinlage

Das Seilende wird bis zur Abbindung B_4 in die einzelnen Litzen aufgelöst, die strahlenförmig leicht auseinandergebogen werden. Die Fasereinlage wird bei B_4 abgeschnitten und entfernt. Die verbleibende Fasereinlage wird durch das Einschlagen eines Stopfens aus keramischen oder mineralischen Fasern (z. B. Steinwolle) gegen die Wärmeeinwirkung des Vergußmetalls geschützt. Anschließend werden die Litzen vollständig zu einem kegelförmigen Drahtbesen aufgelöst.

Die Abbindung B_4 kann bei spannungsarmen Seilen vor dem Vergießen entfernt werden.

2.3.2 Litzenseile mit Stahleinlage

Das Seilende wird bis zur Abbindung B_4 in die einzelnen Litzen aufgelöst, die strahlenförmig leicht auseinandergebogen werden. Anschließend werden die Litzen zu einem kegelförmigen Drahtbesen vollständig aufgelöst.

Die Stahleinlage wird wie das Seil selbst in ihre Litzen und Drähte aufgelöst.

Die Abbindung B_4 kann bei spannungsarmen Seilen vor dem Vergießen entfernt werden.

2.3.3 Spiralseile

Das Seilende wird bis zu Abbindung B_4 vollständig zu einem kegelförmigen Drahtbesen aufgelöst.

Fortsetzung Seite 2 bis 5

Die Abbildung B_4 ist vor dem Vergießen zu entfernen.

Die Abbildung B_1 liegt beim späteren Vergießen unmittelbar vor der Seilhülse außen an.

2.4 Reinigen und Entfetten der Seildrähte

Die zu einem Drahtbesen aufgelösten Drähte müssen sorgfältig bis zu $\frac{1}{4}$ ihrer Länge gereinigt und entfettet werden, z. B. mit Trichlorethylen oder Perchlorethylen.

Der Drahtbesen muß nach dem Entfetten vollständig abgetrocknet sein.

Beim Entfernen von Korrosionsschutzmitteln, z. B. Mennige, entfällt die Behandlung nach dem ersten Absatz. Der Drahtbesen wird bis zu $\frac{1}{4}$ seiner Länge einige Minuten in kochende, konzentrierte Natronlauge ($\approx 400 \text{ g/l}$) getaucht. Der Drahtbesen muß vor dem Eintauchen frei von Entfettungsmitteln sein (Explosionsgefahr!).

Die Eintauchzeit ist so zu begrenzen, daß eine etwa vorhandene Zinkschicht im wesentlichen erhalten bleibt. Anschließend wird der Besen in kochendem Wasser gespült und an der Luft getrocknet.

Anmerkung: Trichlorethylen und Perchlorethylen sind gefährliche Arbeitsstoffe, die nach Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme durch die Haut Gesundheitsschäden hervorrufen können. Gute Lüftung und Tragen von persönlicher Schutzausrüstung sind erforderlich. Wegen der Gefahr der Phosgenbildung ist das Rauchen zu unterlassen. Einzelheiten sind den „Sicherheitsregeln für Anlagen zum Reinigen von Werkstücken mit Lösemitteln (Lösemittel-Reinigungsanlagen)“ zu entnehmen ¹⁾.

2.5 Vorbehandlung eines blanken Seiles

Blanke Seile werden im allgemeinen mit Blei-Zinn-Legierungen vergossen, nachdem sie nach Abschnitt 2.5.1 vorbehandelt worden sind. Blanke Spiralseile mit Ausnahme von Spiralseilen für Personenseilbahnen dürfen auch mit Zink und Zinklegierungen vergossen werden, wobei die Vorbehandlung nach Abschnitt 2.5.2 durchzuführen ist.

2.5.1 Vorbehandlung des blanken Seiles für das Vergießen mit Blei-Zinn-Legierungen

Die Drähte des blanken Seiles müssen vor dem Vergießen mit Blei-Zinn-Legierungen verzinkt werden, damit zwischen Stahl-draht und Vergußmetall eine Lötverbindung zustande kommen kann.

Vor dem Verzinnen ist der Drahtbesen auf $\frac{3}{4}$ seiner Länge zunächst durch Tauchen in eine salmiakarme, mit Aktivatorn versehene Zink-Chlorid-Lösung zu aktivieren.

Diese wäßrige Flußmittellösung enthält 96% Massenanteile Zink-Chlorid und 4% Massenanteile Ammon-Chlorid. Als Aktivator wird dieser Lösung entweder ein Salzsäure abspaltendes Erdchlorid (unter 1% Massenanteile) und geringe Mengen freier Salzsäure (unter 1% Volumenanteile) oder nur freie Salzsäure (1 bis 2% Volumenanteile) zugesetzt. Die gebrauchsfertige Lösung hat eine Dichte von $1,35 \text{ g/cm}^3$ bei 20°C .

Anmerkung: Zinkchlorid wirkt ätzend. Berührung mit der Haut, den Augen und der Kleidung ist zu vermeiden. Benetzte Stellen sind sofort mit Wasser abzuspülen.

Nach dem Tauchen in die Flußmittellösung wird der noch feuchte Drahtbesen auf $\frac{3}{4}$ seiner Länge durch langsames Eintauchen in Lötzinn DIN 1707 – L-Sn60Pb verzinkt. Folgende Badetemperatur ist einzuhalten und durch Meßgeräte zu überwachen:

Lötzinnbad (L-Sn60Pb): $(290 \pm 10)^\circ\text{C}$

Das Eintauchen muß so langsam erfolgen, daß das Metallbad nicht spritzt.

Nach dem Verzinnen müssen die Drähte auf etwa $\frac{2}{3}$ der Besenlänge einen dichten und festhaftenden metallischen Überzug aufweisen. Ist dies nicht der Fall, muß das Verfahren nach Abschnitt 2.5.1 wiederholt werden. Wird hierbei ein einwandfreier Metallüberzug nicht erreicht, müssen die Drähte vor einer erneuten Wiederholung dieser Behandlung mechanisch gereinigt oder der Besen abgeschnitten werden. Im zweiten Fall ist der Vorgang von Abschnitt 2.2 ab zu wiederholen.

2.5.2 Vorbehandlung eines blanken Spiralseiles für das Vergießen mit Zink und Zinklegierungen

Vor dem Vergießen von blanken Spiralseilen mit Zink oder Zinklegierungen (siehe Abschnitt 2.5) müssen die Drähte nach dem Reinigen und Entfetten nach Abschnitt 2.4 noch zusätzlich mechanisch gereinigt werden.

2.6 Vergußmetalle

2.6.1 Blei-Zinn-Legierungen

Blanke Seile, deren Drahtbesen nach Abschnitt 2.5.1 verzinkt wurden, **müssen**, und verzinkte Seile, deren Einzeldrahtdurchmesser $\leq 1,5 \text{ mm}$ ist, **dürfen** mit Blei-Zinn-Legierungen vergossen werden,

und zwar mit Lagermetall DIN ISO 4381 – SnSb12Cu6Pb oder mit Vergußmetall VgPbSn10Sb10

Dieses Vergußmetall muß folgende chemische und technologische Eigenschaften aufweisen:

Zusammensetzung (Massenanteile in %)

Sn 9,0 bis 11,0

Sb 9,0 bis 11,0

Cd 1,7 bis 2,5

Cu 0,3 bis 0,7

As 0,3 bis 0,7

Pb Rest

Brinellhärte: 21 HB 10/250/180

Schmelzpunkt: 242°C

2.6.2 Zink und Zinklegierungen

Verzinkte Seile (siehe auch Abschnitt 2.6.1), und blanke Seile, die nach Abschnitt 2.5.2 vorbehandelt wurden, sind zu vergießen

mit Feinzink DIN 1706 – Zn99,99

oder mit Blockmetall DIN 1743 – GB-ZnAl6Cu1

2.6.3 Wiederverwendung von Vergußmetallen

Aus Vergußköpfen ausgeschmolzene Vergußlegierungen dürfen nicht wieder verwendet werden.

2.7 Vergießen des Seilendes

Sofern nicht anders vereinbart, wird der Drahtbesen so weit in die gereinigte Seilhülse eingezogen, daß die Drahtenden 2 bis 5 mm unter der Oberkante des Vergußraumes enden. Die Drähte müssen über den Querschnitt des Vergußraumes gleichmäßig verteilt sein. Beim Spiralseil müssen die Drähte der einzelnen Lagen weitgehend gegenseitig versetzt sein.

Seil und Seilhülse werden vor dem Vergießen so befestigt, daß die Achsen von Seil und Seilhülse eine gemeinsame lotrechte Linie bilden (Seil zentrisch in der Hülsebohrung) und eine gegenseitige Bewegung nicht mehr möglich ist. Um das geradlinige Einlaufen des Seiles in die Hülse sicherzustellen, muß die lotrechte Seillänge unter der Vergußhülse mindestens 30 Seildurchmessern entsprechen. Erst unterhalb dieser geraden Länge darf das Seil mit einem Radius von mindestens 50 Seildurchmessern abgelenkt werden.

Die Austrittsstelle des Seiles aus der Seilhülse ist so abzudichten, daß möglichst kein Vergußmetall austreten kann.

¹⁾ Siehe Verzeichnis „Zitierte Normen und andere Unterlagen“