

Inhalt:

- 1 Geltungsbereich
- 2 Halbzeuge – Tafeln aus PE-HD
- 3 Dichtungssysteme
- 4 Hinweise zum Einbau
- 5 Konstruktive Einzelheiten
 - 5.1 Nahtformen
 - 5.2 Anschlüsse an Bau- und Formteile
- 6 Schweißverfahren
- 7 Schweißgeräte
 - 7.1 Allgemeines
 - 7.2 Anforderungen
 - 7.2.1 Vorwärmsystem
 - 7.2.2 Plastifiziersystem
 - 7.2.3 Schweißschuh
 - 7.2.4 Zusatzvorrichtungen (optional)
- 8 Ausführung der Schweißarbeiten
- 9 Baustellenprüfungen
 - 9.1 Art und Umfang der Prüfungen
 - 9.2 Prüfung der äußeren Beschaffenheit
 - 9.3 Prüfung der Abmessungen
 - 9.4 Prüfung der mechanischen Eigenschaften
 - 9.5 Prüfung auf Dichtigkeit
 - 9.5.1 Prüfung mit Vakuum
 - 9.5.2 Prüfung mit elektrischer Hochspannung
 - 9.6 Prüfprotokolle
- 10 Hinweise zu Nachbesserungen
- 11 Hinweise zu Systemprüfungen
- 12 Normen und Richtlinien

1 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für das Schweißen von Tafeln aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) zur Abdichtung von Betonbauwerken im Bereich des Grundwasserschutzes und zum Korrosionsschutz.

Im Einzelnen behandelt diese Richtlinie Abdichtungsmaßnahmen für folgende Anwendungsbereiche:

- Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Herstellen und Behandeln wassergefährdender Stoffe sowie Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Stoffe im Bereich der gewerblichen Wirtschaft und im Bereich öffentlicher Einrichtungen (Absatz 1 § 19g WHG)
- Anlagen zum Umschlagen wassergefährdender Stoffe (Absatz 2 § 19g WHG)
- Anlagen zum Transport, Lagern und Behandeln von Abwasser und belastetem Sickerwasser
- Anlagen zum Lagern stark oxidierender Medien

Mit dieser Richtlinie sollen den zuständigen Behörden, den Auftraggebern, den Ausführungsstellen und den Verantwortlichen im Bereich der Qualitätssicherung eine Anleitung für die Durchführung der Schweißarbeiten und Schweißnahtprüfungen auf der Baustelle gegeben werden.

Die Richtlinie berücksichtigt besonders die hohen Anforderungen, die bei diesen Anwendungen an die Güte der Schweißverbindungen und damit an die werkstoff- und fachgerechte Ausführung

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muss jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

der Schweißarbeiten gestellt sind. Sie gibt insbesondere Hinweise für die konstruktive Gestaltung von Schweißverbindungen der verschiedenen Halbzeuge aus PE-HD.

2 Halbzeuge – Tafeln aus PE-HD

Die Tafeln aus PE-HD müssen die Anforderungen der DIN EN ISO 14632 sowie die in sonstigen für die jeweilige Anwendung gültigen Regelwerken genannten Anforderungen erfüllen.

Zur Verbesserung bestimmter Eigenschaften können die Tafeln auch mehrschichtig aufgebaut sein. Der Eignungsnachweis von nicht normgerechten Halbzeugen ist dann in Anlehnung an die o. g. Normen zu führen.

Die Schweißeignung der Halbzeuge ist, wenn sie nicht den Anforderungen der Normen bzw. von DVS 2207-1, -3 und -4 entsprechen, gesondert, z. B. gemäß DVS 2203, nachzuweisen.

Für Abdichtungsmaßnahmen an Auffangwannen, Auffangräumen, Auffangvorrichtungen und Flächen für die Lagerung, das Abfüllen und das Umschlagen wassergefährdender Stoffe (Gewässerschutz) ist die Eignung der Halbzeuge und ihrer Schweißtechnik durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), Berlin, auf Grundlage der Zulassungsgrundsätze für Kunststoffbahnen nachzuweisen. Die Halbzeuge sind entsprechend ihrer Zulassung dauerhaft auf einer Seite zu kennzeichnen.

Bei Anwendungen, für die keine bauaufsichtlichen Zulassungen gelten, sind die Halbzeuge mindestens mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Hersteller
- Produktbezeichnung
- Stoffnorm (DIN EN ISO 14632)
- Formmassen
- Herstellungsdatum

Die Tafeln müssen eine Nenndicke von mindestens 5 mm besitzen.

3 Dichtungssysteme

Bei den Dichtungssystemen werden unterschieden:

- ein- und zweilagige Systeme

Einlagige Systeme bestehen aus einer einzelnen Dichtungslage.

Zweilagige Systeme bestehen aus zwei Dichtungslagen mit einem dazwischen liegenden Hohlraum zum Nachweis der Dichtigkeit (Leckageerkennung). Üblicherweise werden zweilagige Dichtungssysteme in einzelne, definierte Prüfsektoren aufgeteilt.

- Systeme mit und ohne Verankerung im Beton

Mechanisch verankerte Auskleidungen werden aus Tafeln aus PE-HD hergestellt und mittels den auf ihrer Rückseite systematisch angeordneten Verankerungselementen fest mit dem Beton verankert und an den Stößen geschweißt. Die Abdichtung kann sowohl unmittelbar in der Betonkonstruktion verankert sein als auch nachträglich, z. B. in Vorsatzbeton, Mörtel oder Estrich, verankert werden.

DVS, Ausschuss für Technik, Arbeitsgruppe „Fügen von Kunststoffen“

Bei losen Abdichtungen werden die Tafeln auf die abzudichtenden Flächen aufgelegt, geschweißt und an den Wänden z. B. mit Metallschienen befestigt oder an einbetonierten Profilen oder Tafelstreifen mit Verankerungselementen angeschweißt.

Lose Abdichtungen sind auf Anwendungen mit geringen Betriebsbeanspruchungen zu begrenzen.

4 Hinweise zum Einbau

Die Tafeln sind ausschließlich nach den Transport- und Lagerrichtlinien der Hersteller zu transportieren und zu lagern sowie nach deren Einbaurichtlinien einzubauen.

Die Arbeiten dürfen nur von Fachbetrieben ausgeführt werden, die nachweislich in die fachgerechte Weiterverarbeitung der Halbzeuge eingewiesen und geschult wurden.

Vor Beginn der Bauausführung ist von dem ausführenden Fachbetrieb ein projektbezogener Einbauplan mit allen konstruktiven Einzelheiten einschließlich Nahtformen und Nahtabmessungen zu erarbeiten.

Beim Einbau von mechanisch verankerten Systemen, die vor dem Betonieren in die Schalung eingebracht werden, sind Schalungssysteme zu wählen, die keine oder nur eine geringe Anzahl von Spannankerlöchern erfordern. Für das mechanische Befestigen der Tafeln auf der Betonschalung sind vornehmlich die Stoßbereiche zu wählen, die nachträglich geschweißt werden. Beim Einbringen des Betons müssen die Tafeln vollflächig auf der Schalung aufliegen.

Für das Schweißen sind ausschließlich nach DVS 2212-1 UG II-1 bzw. DVS 2212-3 UG III-1 ausgebildete und geprüfte Fachkräfte einzusetzen.

Beim Schweißen von Tafeln, die im Beton verankert sind, darf die Restfläche des Betons oder aber auch Tauwasser auf der Tafeloberfläche die Nahtqualität nicht beeinträchtigen.

Beim nachträglichen Hinterfüllen der Tafeln in Sohlbereichen, z. B. mit Fließmörtel, ist die Anzahl der Einfüll- und Entlüftungslöcher zu minimieren.

5 Konstruktive Einzelheiten

5.1 Nahtformen

Die Tafeln sind stumpf gestoßen einzubauen. Aus bautechnischen Gründen können jedoch im Einzelfall auch Überlappstöße erforderlich werden. Weiterhin werden innen und außen liegende Eckstöße ausgeführt.

Als konstruktive Hilfen bei der Ausbildung der Stöße werden teilweise Streifen und Profile (z. B. H-, Abreiß-, Jalousie-, Abreiß-Eck- und Randabschlussprofile) eingesetzt (Bild 1).

Im Einzelnen werden folgende Schweißverbindungen unterschieden:

- Stumpfstoß mit Auftragnaht (Bild 2)
- Stumpfstoß mit Auflagestreifen und Auftragnaht (Bild 3)
- Stumpfstoß mit Abdeckstreifen und Auftragnähten (Bild 4)
- Stumpfstoß mit H-Profil und Auftragnähten (Bild 5)
- Stumpfstoß mit Jalousie-Profil und Auftragnaht (Bild 6)
- Stumpfstoß mit Abreißprofil und Auftragnaht (Bild 7)
- Eckstoß mit innenliegender Kehlnaht (Bild 8)
- Eckstoß mit außen liegender Kehlnaht (Bild 9)
- Eckstoß mit Streifen und innenliegender Kehlnaht (Bild 10)
- Eckstoß mit Winkel (Bild 11)
- Überlappstoß mit Auftragnaht (Bild 12)

Bei Überlappstößen sind nur einlagige Überlappungen zulässig.

5.2 Anschlüsse an Bau- und Formteile

Der Anschluss der Tafeln an Bau- und Formteile aus PE-HD sollte grundsätzlich in der Dichtungsebene erfolgen. Folgende konstruktive Ausführungen kommen – beispielhaft – zur Anwendung:

- Rinnrohrführungen (Bild 13)
- Pumpensumpf aus PE-HD (Bild 14)

- Wandabschlüsse (Bild 15)
- Befestigungsplatten (Bild 16)
- Verschlüsse von Löchern (Bild 17)

Um genügend Arbeitsraum für das Schweißen zu haben, sollte die Einbauteile in einem Mindestabstand von 0,5 m von Wänden und Kehlen angeordnet sein.

Da Tafeln und Bauteile aus unterschiedlichen PE-HD Formmassen mit unterschiedlichen Schmelzpunkten und Schmelzindexwerten hergestellt sein können, ist die Schweißseignung durch Überprüfung der Festigkeit und des Verformungs- und Versagensverhaltens nachzuweisen. Es empfiehlt sich, als Schweißzusatz die Formmasse mit dem höheren Schmelzindex zu wählen. Um für beide Fügeteile gleiche Oberflächentemperaturen für den Schweißvorgang zu schaffen, kann es erforderlich sein, die Bauteile unterschiedlich mittels Warmgas vorwärmen.

Aus Qualitätsgründen sind die Bau- und Formteile möglichst unter definierten Umgebungsbedingungen vorkseitig vorzufertigen. Dabei sind die entsprechenden DVS-Richtlinien zu berücksichtigen.

6 Schweißverfahren

Für die Anwendungsbereiche dieser Richtlinie wird ausschließlich das Warmgasextrusionsschweißen angewendet. Je nach Tafeldicke kommen Auftrag-, V- oder Kehl-nähte zur Anwendung. Das Warmgasziel-schweißen kann zur Fixierung der Tafeln und Profile als Montagehilfe eingesetzt werden. Das Warmgasextrusionsschweißen ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Es wird mit einem Schweißzusatz (Granulat oder Draht) aus gleichem Grundmaterial geschweißt.

- Der Schweißzusatz wird in einer Plastifiziereinheit (Extruder) plastifiziert und als Strang über eine Düse (Schweißschuh) in die Schweißfuge oder auf die Fügefläche aufgebracht.

- Die Fügeflächen werden durch Warmgas (Luft) erwärmt und in einen plastischen Zustand überführt.

- Der Fügedruck wird beim Einbringen des Schweißzusatzes in die Schweißzone über den Schweißschuh aufgebracht.

Der plastifizierte Schweißzusatz wird über den Schweißschuh in die Schweißzone eingebracht. Mit dem Schweißschuh wird der notwendige Fügedruck über den Schweißzusatz aufgebracht. Dabei entwickelt sich ein Masseschub, der das Gerät vorwärts bewegt. Die Schweißgeschwindigkeit ergibt sich aus dem Extrudatausstoß des Schweißextruders und dem Nahtvolumen.

Um einen seitlichen Masseaustrieb zu verhindern, darf der Vortrieb des Gerätes nicht behindert werden. Ein eventueller Nahtaustrieb ist nach dem Erkalten kerbfrei zu entfernen. Eine Nachbehandlung der Schweißnaht ist nicht erforderlich.

Bei Auftragnähten ist die Stirnfläche des oberen Halbzeuges im Winkel von etwa 45° anzuschragen. Um ein Auseinanderlaufen der überlappenden Halbzeuge zu vermeiden, werden sie vor dem Fügen mit Warmgas mittels einer Breitschlitzdüse geheftet.

Der plastifizierte Schweißzusatz wird unmittelbar, nachdem die Fügeflächen die Schweißtemperatur erreicht haben, aufgebracht.

In der Praxis wird heute beim Einsatz von Handgeräten in folgenden Parameterbereichen geschweißt:

- Warmgastemperatur 250 bis 300 °C
- Extrudattemperatur 200 bis 230 °C
- Schweißgeschwindigkeit 0,2 bis 0,4 m/min

Im Geltungsbereich dieser Richtlinie kommt nur das kontinuierliche Verfahren nach DVS 2209-1 zum Einsatz.

7 Schweißgeräte

7.1 Allgemeines

Die Warmgasextrusionsschweißgeräte werden von Hand bzw. mit Zusatzvorrichtungen geführt. Sie bestehen aus folgenden Funktionselementen: