



**Inhalt:**

- 1 Geltungsbereich
- 2 Werkstoffe, Eigenschaften und Nahtformen
- 3 Prüfungen
  - 3.1 Zerstörungsfreie Prüfungen
  - 3.2 Zerstörende Prüfungen
- 4 Anforderungen
  - 4.1 Zerstörungsfreie Prüfungen
  - 4.2 Zerstörende Prüfungen
- 5 Normen, Richtlinien und Vorschriften

**1 Geltungsbereich**

Diese Richtlinie gilt für das Prüfen der nach DVS 2225-1 und -4 durch Schweißen, Kleben und Vulkanisieren hergestellten Fügeverbindungen bei Dichtungssystemen mit Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen im Erd- und Wasserbau, bei Deponieabdichtungen und sonstigen Grundwasserschutzmaßnahmen.

Für Schweißverbindungen im Apparate- und Rohrleitungsbau gilt DVS 2203.

Diese Richtlinie ermöglicht in Erweiterung zu DVS 2225-2 „Baustellenprüfungen“ eine qualitative und quantitative Bewertung der Fügeverbindungen in Kurzzeit- und Langzeitversuchen.

Die Richtlinie soll den Verarbeitern, Anwendern und Prüfern von polymeren Dichtungsbahnen als Anleitung für die durchzuführenden Prüfungen und für die Beurteilung der Güte von Fügeverbindungen dienen. In diesem Teil 1 sind die Anforderungen der in den Teilen 2 bis 4 dieser Richtlinie im einzelnen behandelten Prüfungen genannt.

Die Wahl der zweckmäßigen Prüfverfahren ist entsprechend der jeweiligen Ausführung und Anwendung zu treffen. Vorgaben in Zulassungen oder anwendungsbezogenen Regelwerken sind zu beachten.

Es ist ferner zu beachten, daß die Prüfergebnisse von den Herstellbedingungen für die Probekörper und von den Prüfbedingungen abhängig sind.

**2 Werkstoffe, Eigenschaften und Nahtformen**

Dichtungsbahnen werden aus Thermoplasten oder Elastomeren hergestellt und durch Schweißen, Vulkanisieren oder Kleben zu Dichtungssystemen im Erd- und Wasserbau miteinander verbunden.

Die Eigenschaften der Dichtungsbahnen sind in den einschlägigen DIN-Normen beschrieben. Die Dicken der Bahnen betragen 2 bis 5 mm. Sie können homogen oder mehrlagig aufgebaut sowie in der Oberfläche glatt oder strukturiert sein.

Als Nahtformen kommen Überlappstöße mit Überlappnähten sowie mit Auftragnähten zum Einsatz (siehe DVS 2225-1).

Bezüglich der Schweißzusätze bei Auftragnähten von Polyethylenabdichtungsbahnen wird auf DVS 2211 sowie auf zusätzliche Hinweise in DVS 2227-4 verwiesen.

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.

**3 Prüfungen**

Zur Beurteilung der Qualität von Fügeverbindungen sind unter Berücksichtigung der gestellten Anforderungen bzw. der geforderten Aussagen verschiedene Prüfverfahren erforderlich.

**3.1 Zerstörungsfreie Prüfungen**

Durchführung, Auswertung und Grenzen der zerstörungsfreien Prüfungen sind in den folgenden Abschnitten der Richtlinie DVS 2225-2 beschrieben:

- Äußere Beschaffenheit    Abschnitt 4.2
- Abmessungen            Abschnitt 4.3
- Dichtigkeitsprüfung     Abschnitt 4.5

**3.2 Zerstörende Prüfungen**

Aufbau, Durchführung und Auswertung der einzelnen Versuche sind in den folgenden Teilen der Richtlinie 2226 beschrieben:

- Zugscherversuch        Teil 2
- Chälvesuch             Teil 3<sup>1)</sup>
- Zeitstrahlsuch         Teil 4

**4 Anforderungen**

Die für die Fügeverbindungen eingesetzten Dichtungsbahnen müssen den für den jeweiligen Anwendungsfall geltenden Vorschriften und Richtlinien (siehe auch Abschnitt 5) entsprechen.

Die Fügeverbindungen müssen den nachstehend genannten Anforderungen genügen.

**4.1 Zerstörungsfreie Prüfungen**

Die Anforderungen für die zerstörungsfreien Prüfungen sind der Richtlinie DVS 2225-2 Abschnitt 4.2, 4.3 und 4.5 zu entnehmen.

**4.2 Zerstörende Prüfungen**

**4.2.1 Zugscherversuch**

Für den Zugscherversuch gelten die in Tabelle 1 genannten Anforderungen.

<sup>1)</sup> Eine vereinfachte Baustellenprüfung kann nach Abschnitt 4.4 der Richtlinie DVS 2225-2 durchgeführt werden.

Nachdruck und Kopie, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers

DVS-Merkblätter und -Richtlinien - Stand 2008-12

**Tabelle 1. Werkstoffbezogene Anforderungen für den Zugscherversuch.**

Eigenschaft	PE	ECB, PIB PVC-P, PE-C	Elastomere
Versagensart		Verstreckung und Bruch im Übergangsbereich oder im Grundwerkstoff außerhalb des Nahtbereiches	
Kurzzeit-Fügefaktor fz	≥ 0,9	zusätzlich bei Auftragnaht: Verstreckung und Bruch im Schweißzusatz ≥ 0,6	≥ 0,7

Wenn bei Mehrschichtbahnen eine Schichtentrennung unterhalb des Anforderungswertes auftritt, kann die Qualität der Naht nur bedingt beurteilt werden, da der Trennwiderstand der Bahn ergebnisbestimmend ist. Die Eignung der Bahn ist gegebenenfalls zu prüfen.

#### 4.2.2 Schälversuch

Für den Schälversuch gelten die in Tabelle 2 genannten Anforderungen.

**Tabelle 2. Werkstoffbezogene Anforderungen für den Schälversuch.**

Eigenschaft	PE	ECB, PIB PVC-P, PE-C	Elastomere
Versagensart	Verstreckung und Bruch im Übergangsbereich oder im Grundwerkstoff außerhalb des Nahtbereiches	Aufschälen ist zulässig, falls der Schälwiderstand $R_S$ erreicht wird	
Schälwiderstand $R_S$ (N/mm)	zusätzlich bei Auftragnaht: Verstreckung und Bruch im Schweißzusatz siehe Tabelle 2a <sup>2)</sup>	≥ 0,5 <sup>3)</sup>	≥ 0,5 <sup>3)</sup>

**Tabelle 2a. Abminderungsfaktoren zum Schälwiderstand bei PE.**  
 $R_S \geq \sigma_s \times d \times Z$  mit  $\sigma_s$  = Streckspannung aus dem Kurzzeitzugversuch in N/mm<sup>2</sup>  
 $d$  = dicken- und nahtabhängiger Abminderungsfaktor

Nahtart	Abminderungsfaktor Z		
	Bahndicke 2,0 mm	Bahndicke 2,5 mm	Bahndicke 3,0 mm
Überlappnaht mit Prüfkanal ÜP	0,8	0,7	0,6
Auftragnaht AN	0,60	0,55	0,50

#### 4.2.3 Zeitstandzugversuch

Für den Zeitstandzugversuch gelten die in Tabelle 3 genannten Anforderungen:

- Bei PE ist  $R_S$  als Verstreckungs-/Bruchwert zu verstehen.
- Diese Werte basieren auf bisher vorliegenden Erfahrungen.
- Bei idealen Herstellungsbedingungen und Nahtgeometrien können höhere Werte erreicht werden.
- (Firma Hoechst AG) Für dieses Medium liegen umfangreiche Prüferfahrungen vor, die Ergebnisvergleiche und die Festlegung von Anforderungen ermöglichen. Bei Verwendung anderer Produkte auf gleicher Basis vergleiche die Anzahl der Ethylenoxid-Moleküle in der Polyglykoetherkette (Hessner, J., und Mauer, E.; Zeitstandzugprüfung in wässriger Nutzungslösung, Materialprüfung 36 (1994) 6, S. 240/43).

**Tabelle 3. Werkstoffbezogene Anforderungen für den Zeitstandzugversuch.**

Eigenschaft	PE	ECB, PIB PVC-P, PE-C	Elastomere
Langzeit-Fügefaktor fs	Auftragnaht: ≥ 0,4 <sup>4)</sup> Überlappnaht: ≥ 0,5 <sup>4)</sup>	Anforderungen werden noch erarbeitet	

Die Voraussetzung für die Anwendbarkeit der auf diese Weise ermittelten Zeitstandzug-Schweißfaktoren ist das Erreichen einer Mindeststandzeit des Grundwerkstoffes (Tabelle 4).

**Tabelle 4. Mindeststandzeiten des Grundwerkstoffes für die Gültigkeit der Langzeitschweißfaktoren (Prüfmedium: 2%ige Netzmittellösung, Netzmittel: Aronal 100<sup>®</sup> 5).**

Werkstoff	Prüfspannung N/mm <sup>2</sup>	Prüftemperatur °C	Mindeststandzeit h
PE	4	95	30
	3	95	250
	4	95	500

Für strukturierte Bahnen können derzeit keine Anforderungen angegeben werden.

## 5 Normen, Richtlinien und Vorschriften

- DIN 7864-1 Elastomerbahnen für Abdichtungen – Anforderungen, Prüfung –
- DIN 16126 Kunststoff-Dachbahnen und Kunststoff-Dichtungsbahnen – Prüfungen
- DIN 16729 Kunststoff-Dachbahnen und Kunststoff-Dichtungsbahnen aus Ethylencopolymerisat-Bitumen (ECB) – Anforderungen –
- DIN 16736 Kunststoff-Dachbahnen und Kunststoff-Dichtungsbahnen aus chloriertem Polyethylen (PE-C), einseitig kaschirt – Anforderungen, Prüfung –
- DIN 16737 Kunststoff-Dichtungsbahnen aus weichmacherhaltigem (PVC-P), bitumenverträglich – Anforderungen –
- DIN 16938 Kunststoff-Dichtungsbahnen aus weichmacherhaltigem Polyvinylchlorid (PVC-P), nicht bitumenverträglich – Prüfverfahren – Anforderungen –
- DVS 2203-2 Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Zugversuch –
- DVS 2203-3 Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Schlagzugversuch –
- DVS 2203-4 Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Zeitstand-Zugversuch –
- DVS 2203-5 Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Technologischer Biegeversuch –
- DVS 2211 Schweißzusätze für thermoplastische Kunststoffe – Geltungsbereich, Kennzeichnung, Anforderung – Prüfung
- DVS 2225-1 Fügen von Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen im Erd- und Wasserbau – Schweißen, Vulkanisieren, Kleben –
- DVS 2225-2 Fügen von Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen im Erd- und Wasserbau – Baustellenprüfungen –
- DVS 2225-3 Fügen von Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen im Erd- und Wasserbau – Anforderungen an Schweißmaschinen und Schweißgeräte –
- DVS 2225-4 Schweißen von Dichtungsbahnen aus Polyethylen (PE) bei der Abdichtung von Deponien und bei der Sicherung von Altlasten