

## Anlage 3

### Muster für die Arbeitsanweisungen im Rahmen der Inspektionstätigkeit

#### Arbeitsanweisungen - Übersicht

- AA 01**      **Identifikationsprüfung an Dichtungsbahnen**  
Stand 20. Januar 2009
- AA 02**      **Identifikationsprüfung an geotextilen Produkten**  
Stand 20. Januar 2009
- AA 03**      **Identifikationsprüfung an Rohren und Rohrleitungsteilen**  
Stand 20. Januar 2009
- AA 04**      **Identifikationsprüfung an Schweißzusätzen**  
Stand 4. Dezember 2008
- AA 05**      **Identifikationsprüfung an Bauteilen**  
Stand 20. Januar 2009
- AA 06**      **Prüfung des Auflagers für die Dichtungsbahnen**  
Stand 4. Dezember 2008
- AA 07**      **Prüfungen beim Verlegen der Dichtungsbahnen**  
Stand 4. Dezember 2008
- AA 08**      **Prüfungen beim Schweißen der Dichtungsbahnen**  
Stand 4. Dezember 2008
- AA 09**      **Prüfung der Unterlagen der Eigenkontrolle**  
Stand 4. Dezember 2008
- AA 10**      **Prüfung der Schweißnähte auf Beschaffenheit**  
Stand 4. Dezember 2008
- AA 11**      **Prüfung der Schweißnähte auf Dichtigkeit**  
Stand 4. Dezember 2008
- AA 12**      **Prüfung der Schweißnähte auf Abmessungen**  
Stand 4. Dezember 2008
- AA 13**      **Prüfung der Nahtdicken bei Überlappnähten mit Ultraschall**  
Stand 4. Dezember 2008
- AA 14**      **Prüfungen beim Einbau von geotextilen Produkten**  
Stand 4. Dezember 2008
- AA 15**      **Prüfungen beim Schweißen von Rohren und Bauteilen**  
Stand 20. Januar 2009
- AA 16**      **Prüfungen beim Einbau mineralischer Schichten auf ...**  
Stand 20. Januar 2009

Initiiert vom AK GWS e. V. haben die dort organisierten Fremdprüfer unter Federführung von Dr. F.-W. Knipschild in Abstimmung mit dem Gutachter des DAP Herrn Witte von der MPA-Hannover und der BAM die folgenden Muster für Arbeitsanweisungen erstellt.

# AA 01 Identifikationsprüfung an Dichtungsbahnen

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Identifikationsprüfung von Dichtungsbahnen auf der Baustelle.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

Richtlinie der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM), Berlin für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil von Kombinationsabdichtungen; 2. überarbeitete Auflage vom September 1999

Zulassungsschein der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM), Berlin für die zum Einbau vorgesehenen Dichtungsbahnen

DIN EN 10 204 (Januar 2005)  
Arten von Prüfbescheinigungen (Herstellernachweise)

DIN 16 726 (Februar 2008 E)  
Kunststoff-Dachbahnen, Kunststoff-Dichtungsbahnen; Prüfungen

Projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten

## 4. Umfang der Arbeiten

Die Identifikationsprüfung umfasst die Ordnungsprüfung und die technische Prüfung.

Im Rahmen der Ordnungsprüfung sind die Lieferscheine, Lieferlisten und die Unterlagen der Eigenüberwachung auf Vollständigkeit und Inhalt zu prüfen.

Bei der technischen Prüfung werden der Zustand und die Lagerung der gelieferten Rollen geprüft sowie Kontrollprüfungen durchgeführt.

Die Angaben in den Unterlagen der Eigenüberwachung werden durch Kontrollprüfungen an Proben aus den gelieferten Rollen ergänzt. Nach Durchsicht der Herstellernachweise legt der Inspektor gegebenenfalls in Abstimmung mit dem Labor fest, aus welchen Rollen Proben für die Kontrollprüfungen im Labor entnommen werden.

## 5. Durchführung der Arbeiten

### Ordnungsprüfung

Die Prüfung beginnt mit der Durchsicht der Lieferscheine und Lieferlisten. Es wird geprüft, ob die gelieferten Rollen in den dazugehörigen Lieferunterlagen gelistet sind und ob die Angaben mit den Rollenaufdrucken übereinstimmen. Bei der Prüfung der Unterlagen der Eigenüberwachung vergleicht der Inspektor die Angaben des Herstellers mit den Sollvorgaben im Qualitätssicherungsplan.

### Technische Prüfung

Der Inspektor kontrolliert, ob die Rollen Beschädigungen aufweisen. Die Lagerfläche muss glatt, eben und frei von Fremdkörpern sein. Sie muss so hergerichtet sein, dass die Rollen durch die Lagerung selbst nicht beschädigt werden. Weiter darf sich im Bereich der Lagerfläche kein Wasser stauen.

### Probenahme

Die Proben werden nach dem im Qualitätssicherungsplan festgelegten Raster von rund 5.000 m<sup>2</sup> aus den gelieferten Dichtungsbahnen entnommen.

### Hinweise:

*Die Proben werden entweder aus den Randbereichen und der Mitte der Dichtungsbahnen in einer Größe von jeweils 50 x 50 cm, oder als mindestens 30 cm breiter Streifen über die gesamte Dichtungsbahnenbreite entnommen. Die Proben sind so zu transportieren, dass sie weder thermisch noch mechanisch beansprucht und nicht unzulässig verformt werden.*

## **6. Bewertung**

Werden bei der Identifikationsprüfung und bei den Kontrollprüfungen keine Mängel festgestellt, werden die Dichtungsbahnen zum Einbau freigegeben. Das setzt voraus,

- dass die Angaben in den Lieferscheinen und/oder Lieferlisten mit den Angaben auf den gelieferten Rollen übereinstimmen
- dass die Angaben in den Unterlagen der Eigenüberwachung mit den Sollvorgaben der im Qualitätssicherungsplan genannten Richtlinien und Vorschriften übereinstimmen
- dass die Dichtungsbahnen durch die Lagerung und den Transport nicht mechanisch beschädigt wurden
- dass die Ergebnisse der Kontrollprüfungen mit den Vorgaben der im Qualitätssicherungsplan genannten Richtlinien und Vorschriften übereinstimmen

## **7. Dokumentation**

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

## **8. Maßnahmen bei Mängeln**

Werden bei der Ordnungsprüfung oder bei der technischen Prüfung Mängel festgestellt, werden einzelne Rollen oder die gesamte Lieferung nicht zum Einbau freigegeben. Das weitere Vorgehen wird dann im Detail mit den Beteiligten abgestimmt.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 02 Identifikationsprüfung an geotextilen Produkten

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Identifikationsprüfung von geotextilen Produkten auf der Baustelle.

Zu den geotextilen Produkten zählen Schutzvliese, Trennvliese, Filtervliese, Dränmatten, Bentonitmatten, Sandschutzmatten und Geogitter.

## 2. Mitgeltende Vorschriften, Normen und Richtlinien

Richtlinien der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

Eignungsnachweise für die vorgesehenen Produkte, produkt- und/oder projektbezogen

DIN EN 10 204 (Januar 2005)

Arten von Prüfbescheinigungen (Herstellernachweise)

Datenblätter der Hersteller

Herstellervorschriften zum Transport, zur Lagerung und zum Einbau

Projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten

## 4. Umfang der Arbeiten

Die Identifikationsprüfung umfasst die Ordnungsprüfung und die technische Prüfung.

Im Rahmen der Ordnungsprüfung sind die Lieferscheine, Lieferlisten und die Unterlagen der Eigenüberwachung auf Vollständigkeit Inhalt zu prüfen.

Bei der technischen Prüfung werden der Zustand und die Lagerung der gelieferten Rollen geprüft und Kontrollprüfungen durchgeführt.

Die Angaben in den Unterlagen der Eigenüberwachung werden durch Kontrollprüfungen an Proben aus den gelieferten Rollen ergänzt. Nach Durchsicht der Herstellernachweise legt der Inspektor gegebenenfalls in Abstimmung mit dem Labor fest, aus welchen Rollen Proben für Kontrollprüfungen im Labor entnommen werden.

## 5. Durchführung der Arbeiten

### Ordnungsprüfung

Die Prüfung beginnt mit der Durchsicht der Lieferscheine und Lieferlisten. Es wird geprüft, ob die gelieferten Rollen in den dazugehörigen Lieferunterlagen gelistet sind und ob die Materialangaben mit den Rollenaufdrucken übereinstimmen. Bei der Prüfung der Unterlagen der Eigenüberwachung vergleicht der Inspektor die Angaben des Herstellers mit den Sollvorgaben im Qualitätssicherungsplan.

### Technische Prüfung

Der Inspektor kontrolliert, ob die Rollen Beschädigungen aufweisen. Die Lagerfläche muss glatt, eben und frei von Fremdkörpern sein. Sie muss so hergerichtet sein, dass die Rollen durch die Lagerung selbst nicht beschädigt werden. Weiter darf sich im Bereich der Lagerfläche kein Wasser stauen. Bei Produkten, die vor Nässe zu schützen sind, zum Beispiel bei Bentonitmatten, ist auch der Zustand der Verpackung zu prüfen.

### Probenahme

Die Proben werden nach dem im Qualitätssicherungsplan festgelegten Raster (etwa alle 5.000 m<sup>2</sup>) aus den gelieferten geotextilen Produkten entnommen.

### Hinweise:

*Die Proben werden entweder aus dem Rand und der Mitte am Ende der Rollen in einer Größe von jeweils mindestens 80 x 80 cm, oder als mindestens 50 cm breiter Streifen über die gesamte Rollenbreite entnommen. Die Proben sind so zu transportieren, dass sie weder thermisch noch mechanisch beansprucht und nicht unzulässig verformt werden.*

## **6. Bewertung**

Werden bei der Identifikationsprüfung und bei den Kontrollprüfungen keine Mängel festgestellt, werden die Produkte zum Einbau freigegeben. Das setzt voraus,

- dass die Angaben in den Lieferscheinen und Lieferlisten mit den Angaben auf den gelieferten Rollen übereinstimmen
- dass die Angaben in den Unterlagen der Eigenüberwachung mit den Sollvorgaben der entsprechenden Richtlinien und Vorschriften übereinstimmen
- dass die Produkte durch die Lagerung nicht mechanisch beschädigt wurden
- dass die Ergebnisse der Kontrollprüfungen mit den Vorgaben der Datenblätter und der Eignungsnachweise übereinstimmen

## **7. Dokumentation**

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

## **8. Maßnahmen bei Mängeln**

Werden bei Ordnungsprüfung oder bei der technischen Prüfung Mängel festgestellt, werden einzelne Rollen oder die gesamte Lieferung nicht zum Einbau freigegeben. Das weitere Vorgehen wird dann im Detail mit den Beteiligten abgestimmt.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 03 Identifikationsprüfung an Rohren und Rohrleitungsteilen

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Identifikationsprüfung an Rohren und Rohrleitungsteilen (z.B. Abzweige, Bögen, Muffen, Schweißfittings) auf der Baustelle.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

DIN EN 10 204 (Januar 2005)

Arten von Prüfbescheinigungen (Herstellernachweise)

DIN 8074 und 8075 (August 1999)

Rohre aus PE-HD, Maße, Chemische Widerstandsfähigkeit

DIN 16961, Teil 1 (März 2000), Teil 2 (Dezember 2007 E)

Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohinnenfläche, Maße, Technische Lieferbedingungen

DIN 16963 (August 1980)

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte

DIN 18200 (Mai 2005)

Überwachung (Güteüberwachung) von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten

DIN 19537, Teil 1 (Oktober 1983), Teil 2 (Januar 1988), Teil 3 (November 1990)

Rohre, Formstücke und Schächte aus Polyethylen hoher Dichte

DVS 2201, Teil 1 (Februar 1989)

Prüfen von Halbzeug aus Thermoplasten; Grundlagen, Hinweise

DVS 2201, Teil 2 (Juli 1985)

Prüfen von Halbzeug aus Thermoplasten; Prüfverfahren, Anforderungen

Projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- Messschieber zum Messen von Dicken und Durchmessern, Lochdurchmessern, Schlitzbreiten und -längen, Loch- und Schlitzabständen
- Stahllineal oder Gliedermaßstab zum Messen von Längen und Durchmessern
- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten

## 4. Umfang der Arbeiten

Die Identifikationsprüfung umfasst die Ordnungsprüfung und die technische Prüfung.

Im Rahmen der Ordnungsprüfung sind die Lieferscheine und die Unterlagen der Eigenüberwachung auf Vollständigkeit und Inhalt zu prüfen.

Bei der technischen Prüfung werden der Zustand und die Lagerung der gelieferten Rohre und Rohrleitungsteile sowie ausgewählte Maße geprüft und gegebenenfalls Kontrollprüfungen durchgeführt.

## **5. Durchführung der Arbeiten**

### Ordnungsprüfung

Die Prüfung beginnt mit der Durchsicht der Lieferscheine. Es wird geprüft, ob die gelieferten Rohre und Rohrleitungsteile in den dazugehörigen Lieferunterlagen gelistet sind und ob die Angaben mit den Kennzeichnungen auf den Rohren und Rohrleitungsteilen übereinstimmen

Bei der Prüfung der Unterlagen der Eigenüberwachung vergleicht der Inspektor die Angaben des Herstellers mit den Sollvorgaben im Qualitätssicherungsplan.

### Technische Prüfung

Der Inspektor kontrolliert, ob die Rohre und Rohrleitungsteile Beschädigungen aufweisen. Die Lagerfläche muss glatt, eben und frei von Fremdkörpern sein. Sie muss so hergerichtet sein, dass die Rohre und Rohrleitungsteile durch die Lagerung selbst nicht mechanisch beschädigt und verschmutzt (verschlämmt) werden. Heizwendelschweißittings sind besonders geschützt zu lagern.

### Probenahme

Die Angaben in den Unterlagen der Eigenüberwachung zum Schmelzindex und zur Dichte werden nur in Einzelfällen durch Kontrollprüfungen an Probenahmen aus den gelieferten Rohren und Rohrleitungsteilen überprüft und ergänzt.

### Hinweis:

*Proben für die Laborprüfungen sind allerdings dann zu nehmen, wenn keine Herstellerangaben vorliegen oder vorgelegt werden können.*

## **6. Bewertung**

Werden bei der Identifikationsprüfung keine Mängel festgestellt, werden die Rohre und Rohrleitungsteile zum Einbau freigegeben. Das setzt voraus,

- dass die Angaben in den Lieferscheinen mit den Angaben auf den gelieferten Rohren und Rohrleitungsteilen übereinstimmen
- dass die Angaben in den Unterlagen der Eigenüberwachung mit den Sollvorgaben der entsprechenden Richtlinien und Vorschriften übereinstimmen
- dass die Rohre und Rohrleitungsteile durch die Lagerung und den Transport nicht mechanisch beschädigt wurden.
- dass die Ergebnisse aus den Kontrollprüfungen mit den Herstellerangaben übereinstimmen

## **7. Dokumentation**

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter zu vorzulegen.

## 8. Maßnahmen bei Mängeln

Werden bei der Ordnungsprüfung Mängel festgestellt, können Rohre und Rohrleitungsteile im Ausnahmefall und unter Vorbehalt zum Einbau freigegeben werden, wenn von der bauausführenden Firma verbindlich erklärt wird, die fehlenden Unterlagen innerhalb einer Woche nachzureichen. Der Einbau erfolgt dann allerdings auf Risiko der bauausführenden Firma.

Werden Mängel bei der technischen Prüfung festgestellt, werden einzelne Rohre und Rohrleitungsteile oder die gesamte Lieferung nicht zum Einbau freigegeben und das weitere Vorgehen mit den Beteiligten abgestimmt.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 04 Identifikationsprüfung an Schweißzusätzen

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Identifikationsprüfung an Schweißzusätzen auf der Baustelle.

Die Schweißzusätze werden für das Warmgasextrusionsschweißen von Dichtungsbahnen und sonstigen Halbzeugen verwendet. Die Schweißzusätze können als Granulat oder als Schweißdraht geliefert werden.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

DVS 2207-4 (April 2005)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Extrusionsschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln; Verfahren, Anforderungen

DVS 2211 (April 2005)

Schweißzusätze für thermoplastische Kunststoffe; Geltungsbereich, Kennzeichnung, Anforderung, Prüfung

DIN 18200 (Mai 2005)

Überwachung (Güteüberwachung) von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten

DIN EN 10 204 (Januar 2005)

Arten von Prüfbescheinigungen (Herstellernachweise)

Datenblätter der Hersteller

Projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- Messschieber zum Messen der Schweißdrahtdicken
- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten

## 4. Umfang der Arbeiten

Die Identifikationsprüfung umfasst die Ordnungsprüfung und die technische Prüfung.

Im Rahmen der Ordnungsprüfung sind die Lieferscheine, die Unterlagen der Eigenüberwachung auf Vollständigkeit und Inhalt zu prüfen.

Bei der technischen Prüfung werden der Zustand und die Lagerung der gelieferten Schweißzusätze geprüft.

### Hinweis:

*Bei den Probeschweißungen zum Warmgasextrusionsschweißen wird geprüft, ob mit den Schweißzusätzen anforderungsgerechte Auftragschweißungen hergestellt werden können. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass eine glatte und geschlossene Oberfläche der Schweißnaht erreicht wird und dass die Auftragsnaht frei von Fehlstellen und Einschlüssen ist.*

## 5. Durchführung der Arbeiten

### Ordnungsprüfung

Die Prüfung bezieht sich auf die Lieferscheine und die Unterlagen der Eigenüberwachung. Bei der Prüfung der Unterlagen der Eigenüberwachung vergleicht der Inspektor die Angaben des Herstellers mit den Sollvorgaben im Qualitätssicherungsplan.

### Technische Prüfung

Der Inspektor kontrolliert durch eine Sichtprüfung, ob die Schweißzusätze fachgerecht gelagert sind, d.h. dass sie ausreichend vor Feuchtigkeit und Verschmutzung geschützt werden. Er prüft weiter, ob der Durchmesser des Schweißdrahtes für das Schweißgerät geeignet ist.

### Probenahme

Proben aus den Schweißzusätzen werden entsprechend dem Qualitätssicherungsplan auf der Baustelle vom Verleger dem Inspektor übergeben.

## 6. Bewertung

Werden bei der Identifikationsprüfung keine Mängel festgestellt, werden die Schweißzusätze zum Einbau freigegeben.

### Hinweis:

*Die abschließende Beurteilung, ob mit dem Schweißzusatz anforderungsgerecht geschweißt werden kann, kann letztlich erst anhand von Probeschweißungen festgestellt werden.*

## 7. Dokumentation

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

## 8. Maßnahmen bei Mängeln

Werden Mängel bei der Ordnungsprüfung festgestellt, können Schweißzusätze im Ausnahmefall und unter Vorbehalt freigegeben werden, wenn von der bauausführenden Firma verbindlich erklärt wird, die fehlenden Unterlagen innerhalb einer Woche nachzureichen. Die Verwendung des Schweißzusatzes erfolgt dann allerdings auf Risiko der bauausführenden Firma.

Werden Mängel bei der technischen Prüfung festgestellt, werden die Schweißzusätze nicht verwendet.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 05 Identifikationsprüfung an Bauteilen

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Identifikationsprüfung an Bauteilen (zum Beispiel Schächte und Rohrdurchdringungsbauteile) auf der Baustelle oder bei der werkseitigen Fertigung. Die Identifikationsprüfung schließt die Prüfung der Schweißnähte an den Bauteilen sowie die Bewertung der Messergebnisse aus diesen Prüfungen ein.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

DIN 8074 und 8075 (August 1999)

Rohre aus PE-HD, Maße, Chemische Widerstandsfähigkeit

DIN EN ISO 14632 (Mai 1999)

Extrudierte Tafeln aus Polyethylen (PE-HD), Anforderungen und Prüfverfahren

DIN 16961, Teil 1 (März 2000), Teil 2 (Dezember 2007 E))

Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenfläche; Maße, Technische Lieferbedingungen

DIN 19537, Teil 3 (November 1990)

Rohre, Formstücke und Schächte aus Polyethylen hoher Dichte; Fertigschächte, Masse, Technische Lieferbedingungen

DIN 18200 (Mai 2000)

Überwachung (Güteüberwachung) von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten

DIN EN 10 204 (Januar 2005)

Arten von Prüfbescheinigungen (Herstellernachweise)

DVS 2201, Teil 1 (Februar 1989)

Prüfen von Halbzeug aus Thermoplasten; Grundlagen, Hinweise

DVS 2201, Teil 2 (Juli 1985)

Prüfen von Halbzeug aus Thermoplasten; Prüfverfahren, Anforderungen

DVS 2202-1 (Juli 2006)

Fehler an Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen

DVS 2206 (November 1975)

Prüfung von Bauteilen und Konstruktionen aus thermoplastischen Kunststoffen

DVS 2207-1 (September 2005)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD

DVS 2207-4 (April 2005)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Extrusionsschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln; Verfahren, Anforderungen

DVS 2207, Teil 5 (Februar 1993)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Schweißen von PE-Mantelrohren, Rohre und Rohrleitungsteile

DVS 2211 (April 2005)

Schweißzusätze für thermoplastische Kunststoffe; Geltungsbereich, Kennzeichnung, Anforderung, Prüfung

DVS 2212-1 (Mai 2006)

Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppen I und II

DVS 2212, Teil 3 (Oktober 1994)

Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppe III

Datenblätter und Fertigungszeichnungen der Hersteller

Projektbezogener Qualitätssicherungsplan

### **3. Prüf- und Hilfsmittel**

- abgewinkelter Schraubendreher zum Prüfen der Verbundfestigkeit von Warmgasextrusionsschweißungen
- Hochspannungsprüfgerät zur Dichtigkeitsprüfung von Warmgasextrusionsschweißungen
- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten
  
- Messschieber zum Messen von Halbzeugdicken und Schweißnahtabmessungen
- Stahllineal oder Gliedermaßstab zum Messen von Durchmessern und Längen

#### Hinweis

*Das Hochspannungsprüfgerät wird durch die ausführende Fachfirma bereitgestellt.*

### **4. Umfang der Arbeiten**

Die Identifikationsprüfung umfasst die Ordnungsprüfung und die technische Prüfung.

Im Rahmen der Ordnungsprüfung sind die Lieferscheine, die Unterlagen der Eigenüberwachung und die Planunterlagen (Werkzeichnungen) auf Vollständigkeit und Inhalt zu prüfen.

Bei der technischen Prüfung werden der Zustand und die Lagerung der gelieferten Schächte und Bauteile geprüft. Zur Beurteilung der Schweißarbeiten wird die Schweißnahtqualität auf der Baustelle oder im Herstellerwerk sowie an Hand von Probeschweißungen im Labor geprüft.

### **5. Durchführung der Arbeiten**

#### Ordnungsprüfung

Die Prüfung beginnt mit der Durchsicht der Lieferscheine, der Unterlagen der Eigenüberwachung und der Planunterlagen.

Bei der Prüfung der Unterlagen der Eigenüberwachung der verwendeten Halbzeuge und Schweißzusätze vergleicht der Inspektor die Angaben des Herstellers mit den Sollvorgaben der im Qualitätssicherungsplan genannten Richtlinien und Vorschriften.

Bei Prüfung der Planunterlagen wird die konstruktive Übereinstimmung mit den gefertigten Schächten und Bauteilen geprüft.

#### Technische Prüfung

Der Inspektor kontrolliert, ob die Bauteile Beschädigungen aufweisen und fachgerecht gelagert sind.

Die verwendeten Halbzeuge sowie die Schweißnähte werden stichprobenartig auf Abmessungen geprüft.

Die Schweißnähte werden durch Inaugenscheinnahme auf äußere Beschaffenheit geprüft. Unter zu Hilfenahme des abgewinkelten Schraubendrehers werden die Randbereich der Schweißnähte stichprobenartig auf Verbundfestigkeit geprüft. Dazu wird der Schraubendreher an der Nahtaußenkante angesetzt und mit leichtem Druck Richtung Nahtmitte gedrückt. An ungefügten Stellen dringt der Schraubendreher ein.

Durch den Hersteller der Schächte und Bauteile werden die Schweißnähte mittels Hochspannungsprüfgerät durchgehend auf Dichtigkeit geprüft. Diese Prüfung wird durch den Inspektor beaufsichtigt.

#### Probenahme

Die Schweißnahtproben (Probeschweißungen) werden entsprechend dem Qualitätssicherungsplan bei der Fertigung vom Hersteller gefertigt und dem Inspektor im Werk oder auf der Baustelle übergeben.

### **6. Bewertung**

Werden bei der Identifikationsprüfung keine Mängel festgestellt, werden die Bauteile zum Einbau freigegeben. Das setzt voraus:

- dass die Angaben in den Lieferscheinen und Fertigungszeichnungen mit den gelieferten Bauteilen übereinstimmen
- dass die Angaben in den Unterlagen der Eigenüberwachung mit den Sollvorgaben der entsprechenden Richtlinien und Vorschriften übereinstimmen
- dass die Bauteile keine mechanischen Beschädigungen aufweisen
- dass die Warmgasextrusionsschweißungen dicht sind
- dass die äußere Beschaffenheit der Schweißnähte der DVS 2202-1 entsprechen
- dass die Schweißnähte fachgerecht und anforderungsgerecht sind
- dass an den Probeschweißungen gute / brauchbare Nahtqualitäten ermittelt wurden

### **7. Dokumentation**

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter zu vorzulegen.

### **8. Maßnahmen bei Mängeln**

Werden Mängel bei der Ordnungsprüfung festgestellt, können Bauteile im Ausnahmefall und unter Vorbehalt freigegeben werden, wenn von der bauausführenden Firma verbindlich erklärt wird, dass die fehlenden Unterlagen innerhalb einer Woche nachgereicht werden. Der Einbau der Bauteile erfolgt dann allerdings auf Risiko der bauausführenden Firma.

Werden Mängel bei der technischen Prüfung festgestellt, ist zu prüfen, inwieweit dadurch die Funktion der Bauteile beeinträchtigt wird. Zum Beispiel können in begrenztem Umfang Mängel bei der äußeren Beschaffenheit von Schweißnähten akzeptiert werden, wenn Festigkeit und Dichtigkeit der Schweißnähte nachgewiesen sind oder die Bauteile im späteren Betrieb kontrolliert werden können.

Gegebenfalls werden die Bauteile nicht zum Einbau freigegeben und das weitere Vorgehen mit den Beteiligten abgestimmt.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 06 Prüfung des Auflagers für die Dichtungsbahnen

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Prüfung und Bewertung der Oberflächen von mineralischen Dichtungen oder von sonstigen Stüttschichten, die das Auflager für die Dichtungsbahnen bilden.

Stüttschichten können aus bindigen oder nicht bindigen Böden aber auch aus Recyclingmaterial wie z. B. Schlacken oder Glasbruch bestehen.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

Richtlinie der Bundesanstalt für Materialforschung und –Prüfung (BAM), Berlin für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil von Kombinationsabdichtungen; 2. überarbeitete Auflage vom September 1999

Projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- Maßband oder Gliedermaßstab zum Messen von lokalen Unebenheiten
- 4 m Richtschieit zur Ermittlung der großflächigen Ebenheit
- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten

### Hinweis:

*Das 4 m Richtschieit wird von der bauausführenden Firma zur Verfügung gestellt.*

## 4. Umfang der Arbeiten

Es wird der Oberflächenzustand der mineralischen Dichtung beziehungsweise der Stüttschicht als Auflager für die Dichtungsbahnen geprüft und bewertet.

Die Prüfungen erfolgen durch Inaugenscheinnahme unter Zuhilfenahme von Maßband, Gliedermaßstab und Richtschieit.

## 5. Durchführung der Arbeiten

Der Inspektor prüft gemeinsam oder in Abstimmung mit der bauausführenden Firma, mit der Bauüberwachung und/oder mit der geotechnischen Fremdprüfung die Oberfläche des abzunehmenden Bereiches durch Inaugenscheinnahme.

Werden dabei keine Mängel festgestellt, wird der Bereich zum Einbau der Dichtungsbahnen freigegeben.

Dieser Bereich ist dann unmittelbar mit den Dichtungsbahnen zu belegen. Das gilt insbesondere bei mineralischen Dichtungen. Generell muss sichergestellt sein, dass sich die Oberfläche des freigegebenen Bereiches bis zum Verlegen der Dichtungsbahnen nicht nachteilig verändert.

## 6. Bewertung

Im Einzelnen wird die Oberfläche einer mineralischen Dichtung nach folgenden Kriterien geprüft und beurteilt:

- in und auf der Oberfläche dürfen keine Fremdkörper sein
- die Kantenlängen oder Durchmesser der in der Oberfläche eingebetteten Bestandteile (Steine) dürfen nicht größer als 10 mm sein
- Walzkanten und Absätze dürfen nicht größer als 0,5 cm sein
- Unebenheiten unter dem 4 m Richtsicht dürfen nicht größer als 2 cm sein
- die Oberfläche muss weitgehend gleichmäßig fest sein
- die Oberfläche muss weitgehend geschlossen / rissfrei sein

Die sonstigen Stüttschichten werden auf Ebenheit und Geschlossenheit geprüft. Die Stüttschicht muss frei von Fremdkörpern sein. Das Größtkorn muss in der Stüttschicht eingebettet sein. Es darf nicht lose auf der Stüttschicht aufliegen.

### Hinweis:

*Kornform, Korngröße und Kornverteilung der Stüttschichtmaterialien müssen so beschaffen sein, dass im Bau- und Betriebszustand unzulässige mechanische Beanspruchungen ausgeschlossen sind. Dies muss projektbezogen durch modifizierte Lastplattendruckprüfungen im Labor und durch ausgewählte Beanspruchungszustände im Probefeld nachgewiesen werden.*

Werden die Prüfkriterien erfüllt, wird die Oberfläche zum Belegen mit Dichtungsbahnen freigegeben.

## 7. Dokumentation

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

## 8. Maßnahmen bei Mängeln

Fehler und Mängel werden zum Beispiel mit Spray markiert. Sie sind durch die bauausführende Firma nachzubessern. Die nachgebesserten Bereiche sind erneut zu prüfen.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 07 Prüfungen beim Verlegen der Dichtungsbahnen

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Prüfungen beim Verlegen der Dichtungsbahnen.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

Richtlinie der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil von Kombinationsabdichtungen; 2. überarbeitete Auflage vom September 1999

Zulassungsschein der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die zum Einbau vorgesehenen Dichtungsbahnen

Empfehlung der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben eines Fachbetriebes; Ausgabe November 1996

DIN 16726 (Februar 2008 E)

Kunststoff-Dachbahnen, Kunststoff-Dichtungsbahnen; Prüfungen

DVS 2225, Teil 4 (Dezember 2006)

Schweißen von Dichtungsbahnen aus Polyethylen (PE) für die Abdichtung von Deponien und Altlasten

Projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- Maßband oder Gliedermaßstab zum Messen der Randwelligkeit
- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten

## 4. Umfang der Arbeiten

Es wird das Verlegen der Dichtungsbahnen geprüft und bewertet. Die Prüfungen erfolgen durch Inaugenscheinnahme und falls erforderlich durch Messungen.

## 5. Durchführung der Arbeiten

Der Inspektor prüft alle verlegten Dichtungsbahnen in Teilflächen. Im Einzelnen wird geprüft:

- sind die Dichtungsbahnen zum Einbau freigegeben
- ist die Stüttschicht zum Verlegen der Dichtungsbahnen freigegeben
- erfolgt das Verlegen nach dem abgestimmten / genehmigten Verlegeplan
- erfolgt das Verlegen nach der im Zulassungsschein enthaltenen Verlegevorschrift
- erfolgt das Verlegen nach den Verlegegrundsätzen der DVS 2225 Teil 4
- weisen die Dichtungsbahnen mechanische Beschädigungen auf
- weisen die Dichtungsbahnen Fertigungsmängel auf
- liegen die Dichtungsbahnen beim Ausrollen plan und kantengerade
- ist die Randwelligkeit der Dichtungsbahnen kleiner als 50 mm

- erfolgt eine ausreichende Windsicherung zur Vermeidung mechanischer Beschädigungen der Dichtungsbahnen
- erfolgt eine ausreichende Sicherung der Dichtungsbahnen gegen Unterläufigkeit von Oberflächenwasser
- erfolgt eine ausreichende Sicherung der Dichtungsbahnen auf Böschungen zur Vermeidung der Lageveränderung in Fallrichtung
- werden die Dichtungsbahnen in Gefällerrichtung dachschindelartig überlappt
- erfolgt die Verlegung von strukturierten Dichtungsbahnen im Hinblick auf die Standsicherheit nach den produkt- und projektspezifischen Anforderungen

## 6. Bewertung

Die Dichtungsbahnen sind fachgerecht verlegt, wenn die unter Abschnitt 5 genannten Kriterien erfüllt sind.

### Hinweise:

*Bei Niederschlägen aller Art und auf Flächen mit stehendem Wasser dürfen die Dichtungsbahnen grundsätzlich nicht verlegt werden.*

*Die Dichtungsbahnen müssen mit so geringer Welligkeit verlegt werden, dass sie nach dem Aufbringen der Schutz- und Dränschicht glatt auf der mineralischen Dichtung / auf der Stüttschicht aufliegen. Erfahrungsgemäß kann dies bei Wellen in den Dichtungsbahnen bis zu einigen Zentimetern Höhe durch Ausnutzung des Tagestemperturgefälles erreicht werden.*

*Die Windsicherung und die Sicherung gegenüber der Lageverschiebung auf den Böschungen liegen in der Verantwortung des Verlegers. Der Inspektor prüft im Rahmen seiner Tätigkeit die Wirksamkeit der vom Verleger gewählten Maßnahmen. Sind aus seiner Sicht die gewählten Maßnahmen unzureichend, gibt er Hinweise und Empfehlungen.*

## 7. Dokumentation

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht beschrieben. Fehler und Mängel werden sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

## 8. Maßnahmen bei Mängeln

Werden an den verlegten Dichtungsbahnen vereinzelt mechanische Beschädigungen festgestellt, werden diese in Absprache mit dem Inspektor durch den Verleger fachgerecht nachgebessert. Treten diese Beschädigungen in größerem Umfang auf, sind die Dichtungsbahnen auszutauschen. Das gilt auch für den Fall, dass die Dichtungsbahnen unzulässige Fertigungsmängel aufweisen. Abweichungen vom genehmigten Verlegeplan werden nur nach vorheriger Abstimmung mit dem Inspektor zugelassen.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 08 Prüfungen beim Schweißen der Dichtungsbahnen

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Prüfungen beim Schweißen der Dichtungsbahnen.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

Richtlinie der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil von Kombinationsabdichtungen; 2. überarbeitete Auflage vom September 1999

Zulassungsschein der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die vorgesehenen Dichtungsbahnen

Empfehlung der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin vom November 1996 an die Qualifikation und die Aufgaben eines Fachbetriebes

DVS 2225, Teil 4 (Dezember 2006)

Schweißen von Dichtungsbahnen aus Polyethylen (PE) für die Abdichtung von Deponien und Altlasten

DVS 2211 (April 2005)

Schweißzusätze für thermoplastische Kunststoffe; Geltungsbereich, Kennzeichnung, Anforderung, Prüfung

DVS 2212, Teil 3 (Oktober 1994)

Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppe III

Projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- Temperaturmessfühler zum Messen der Schweißtemperaturen, der Temperaturen der Dichtungsbahnen und der Massetemperatur des plastifizierten Schweißzusatzes
- Uhr mit Sekundenzeiger zur Ermittlung der Schweißgeschwindigkeit
- Maßband oder Gliedermaßstab zur Ermittlung der Schweißnahtlänge pro Zeiteinheit
- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten

### Hinweis:

*Der Temperaturmessfühler kann im Ausnahmefall vom ausführenden Verleger zur Verfügung gestellt werden.*

## 4. Umfang der Arbeiten

Es wird das Schweißen der Dichtungsbahnen geprüft und bewertet. Die Prüfung und Bewertung der Schweißarbeiten erfolgen auf Grundlage der DVS 2225 Teil 4. Die Prüfung umfasst eine Ordnungsprüfung und eine technische Prüfung.

Im Rahmen der Ordnungsprüfung werden die Fachbetriebesbescheinigungen und die Schweißerzeugnisse geprüft.

Die technische Prüfung beinhaltet die Prüfung der Schweißmaschinen und -geräte, die Prüfung der Schweißnahtvorbereitung und der Schweißarbeiten. Die Prüfungen erfolgen durch Inaugenscheinnahme und durch Messungen.

## **5. Durchführung der Arbeiten**

### **5.1 Schweißmaschinen und -geräte**

Vor Beginn der Baumaßnahme wird vom Verleger unter Aufsicht des Inspektors eine Verfahrensprüfung mit den für den Einsatz vorgesehenen Schweißmaschinen und Schweißgeräten vorgenommen. Dazu werden Probeschweißungen an den für den Einbau vorgesehenen Dichtungsbahnen durchgeführt. Im Einzelnen wird dabei folgendes geprüft:

- Heizkeilschweißmaschinen  
Schweißtemperatur  
Schweißgeschwindigkeit  
Parallelität der Andruckrollen  
Übereinstimmung der gemessenen Werte mit der automatischen Aufzeichnung
- Handschweißgeräte  
Massetemperatur des plastifizierten Schweißzusatzes  
Warmgastemperatur  
Zustand des Schweißschuhs

Der Inspektor prüft, ob die Einstellwerte der gewählten Schweißparameter mit den tatsächlichen Schweißparametern übereinstimmen. Dazu misst der Schweißer im Beisein des Inspektors die Schweißtemperaturen und die Schweißgeschwindigkeiten mit den entsprechenden Instrumenten.

Die Parallelität der Andruckrollen wird über die Nahtabmessungen an Proben aus den Probeschweißungen geprüft. Der Zustand des Schweißschuhs wird anhand der äußeren Beschaffenheit der Schweißnaht (Nahtverlauf, Nahtform) geprüft.

An Proben aus den Probeschweißungen wird vor Ort in Schälversuchen das Verformungs- und Versagensverhalten der Schweißnähte ermittelt.

#### Hinweis:

*Die abschließende mechanische Prüfung der Schweißnähte erfolgt an den Probenahmen aus den Probeschweißungen / aus den Nähten im Labor.*

### **5.2 Schweißnahtvorbereitung**

Während der Schweißnahtvorbereitung prüft der Inspektor stichprobenartig:

- bei den Überlappnähte mit Prüfkanal  
sind die Fügebereiche sauber und trocken  
sind die Schutzstreifen im Schweißbereich abgezogen  
sind die Oberflächenstrukturen im Schweißnahtbereich von strukturierten/rauen Dichtungsbahnen fachgerecht mechanisch abgearbeitet  
sind die Überlappungen ausreichend

## Hinweis

*Bei T-Stößen, die mittels Heizkeilschweißen gefertigt werden, ist die Schweißnahtvorbereitung besonders kritisch zu prüfen und zu bewerten.*

- bei den Auftragnähten
  - sind die Fügebereiche sauber und trocken
  - sind die Dichtungsbahnen in der Fügezone fachgerecht mechanisch abgearbeitet
  - ist die obere Dichtungsbahn fachgerecht abgeschrägt
  - sind die Dichtungsbahnen anforderungsgerecht thermisch fixiert

### **5.3 Prüfung der Schweißarbeiten**

Bei den Schweißarbeiten wird durch den Inspektor kontrolliert, ob die in der Verfahrensprüfung geprüften Maschinen und Geräte verwendet werden. Werden Maschinen und Geräte ausgetauscht, ist eine erneute Verfahrensprüfung durchzuführen.

Während den Schweißarbeiten prüft der Inspektor stichprobenartig bei den Schweißmaschinen die Schweißgeschwindigkeit, den Fügedruck (Einstellwert) und die Schweißtemperatur, bei den Schweißgeräten die Warmgastemperatur und die Massetemperatur des plastifizierten Schweißzusatzes. Er kontrolliert weiter, ob die Umgebungsbedingungen anforderungsgerechte Schweißarbeiten zulassen.

### **5.4 Prüfungen der Eigenkontrolle**

Für jedes Schweißverfahren werden arbeitstäglich durch den Verleger Schweißnahtproben zur Prüfung der Nahtqualität im Rahmen der Eigenkontrolle gefertigt bzw. aus den Nahtenden entnommen.

Die Prüfungen im Rahmen der Eigenkontrolle werden vom Inspektor stichprobenartig geprüft.

### **5.5 Probenahme und Kennzeichnung**

Wie im Qualitätssicherungsplan festgelegt, werden aus den Probeschweißungen und Schweißnähten die Proben für Kontrollprüfungen im Labor entnommen.

Bei den Probenahmen prüft der Inspektor anhand der Schweißprotokolle, ob sich die Proben den Schweißnähten zuordnen lassen. Ist das der Fall, beschriftet der Inspektor diese mit einem Projektkürzel und einer laufenden Nummer.

Lassen sich Schweißproben nicht zuordnen, werden im Beisein des Inspektors durch den Fachverleger Probestücke aus der entsprechenden Schweißnaht entnommen.

## **6. Bewertung**

### **6.1 Schweißmaschinen und -geräte**

Die Schweißmaschinen und -geräte sind geeignet, wenn die Anforderungen nach DVS 2225-4 erfüllt werden.

### **6.2 Schweißnahtvorbereitung**

Die Schweißnahtvorbereitung erfolgt fachgerecht, wenn die Fügezonen sauber und trocken sind, wenn die Schutzstreifen bei den Überlappnähten von den Dichtungsbahnen entfernt wurden, wenn bei den Auftragnähten die Fügebereiche mechanisch bearbeitet wurden und die Kante obere Dichtungs-

bahn angeschrägt wurde, wenn bei strukturierten Dichtungsbahnen die Struktur im Schweißbereich anforderungsgerecht entfernt wurde.

### 6.3 Schweißen

Das Schweißen erfolgt fachgerecht, wenn die Schweißarbeiten von einem Fachverleger ausgeführt werden, wenn die in der Verfahrensprüfung verwendeten Maschinen und Geräte verwendet werden, wenn die Schweißparameter unter Berücksichtigung der Witterungseinflüsse gewählt werden und wenn die Schweißprotokolle fachgerecht geführt werden.

### 7. Dokumentation

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

### 8. Maßnahmen bei Mängeln

Werden an den Schweißmaschinen und Schweißgeräten Mängel, zum Beispiel unzulässige Abweichungen von den Sollwerten festgestellt, werden die Schweißmaschinen und Schweißgeräte nicht eingesetzt.

Werden an den Proben aus den Probeschweißungen bei den Baustellenprüfungen Mängel festgestellt, werden die Einstellungen an den Schweißmaschinen und Schweißgeräten überprüft und neue Probeschweißungen durchgeführt.

Werden an den Proben aus den Schweißnähten bei den Baustellenprüfungen Mängel festgestellt, werden weitere Proben aus der betreffenden Schweißnaht entnommen, um den mangelhaften Bereich einzugrenzen.

Mangelhafte Schweißnahtbereiche und mangelhafte Schweißnähte werden soweit fachtechnisch vertretbar nachgebessert oder falls erforderlich entfernt und neu geschweißt.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 09 Prüfung der Unterlagen der Eigenkontrolle

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Prüfung und Bewertung der Unterlagen der Eigenkontrolle, die zum Schweißen der Dichtungsbahnen, der Rohre und der sonstigen Halbzeuge sowie zum Prüfen der Schweißnähte vorgelegt werden.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

Richtlinie der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil von Kombinationsabdichtungen; 2. überarbeitete Auflage vom September 1999.

Zulassungsschein der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die zum Einbau vorgesehenen Kunststoffdichtungsbahnen

DVS 2207-1 (September 2005)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD

DVS 2207-3 (April 2005)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Warmgaszieh- und Warmgasfächelschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln; Verfahren, Anforderungen

DVS 2207-4 (April 2005)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Extrusionsschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln; Verfahren, Anforderungen

DVS 2207-5 (Februar 1993)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Schweißen von PE-Mantelrohren; Rohre und Rohrleitungsteile

DVS 2211 (April 2005)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Schweißzusätze; Kennzeichnung, Anforderungen, Prüfungen

DVS 2225-4 (Dezember 2006)

Schweißen von Dichtungsbahnen aus Polyethylen (PE) für die Abdichtung von Deponien und Altlasten

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

keine

## 4. Umfang der Arbeiten

Es werden die durch die ausführenden Firmen angefertigten Schweiß- und Prüfprotokolle auf Vollständigkeit und Inhalt geprüft.

Beim maschinellen Heizkeilschweißen und beim Heizwendelschweißen von Rohren werden zusätzlich die Maschinenausdrucke der Schweißmaschinen kontrolliert.

Die Druckschriebe zur Dichtigkeitsprüfung mit Druckluft an den Überlappnähten mit Prüfkanal, auf denen der Druckverlauf über die Prüfzeit aufgezeichnet wird, werden geprüft und mit den von Hand in den Prüfprotokollen eingetragenen Werten verglichen.

Die Verlegepläne für die Dichtungsbahnen und die Verlegesketzen für die Rohre werden auf Übereinstimmung mit den ausgeführten Arbeiten geprüft.

## **5. Durchführung der Arbeiten**

### Schweißprotokolle

Die Prüfung der Schweißprotokolle bezieht sich auf folgende Angaben:

- Projektbezeichnung
- Schweißverfahren
- Verleger und Schweißer
- laufende Nummer des Protokolls
- Material und Dicke der Halbzeuge
- Nahtbezeichnungen
- Schweißparameter
- Umgebungsbedingungen
- Datum und Unterschrift
- Probeschweißungen bzw. Probenahmen

Beim Heizkeilschweißen von Dichtungsbahnen werden zusätzlich Anfang und Ende der Schweißzeit für jede Naht kontrolliert. Weiter werden die Angaben auf den Maschinenausdrucken mit denen der handgeschriebenen Protokolle verglichen.

### Prüfprotokolle

Die Prüfung der Prüfprotokolle für die Schweißnähte an den Dichtungsbahnen bezieht sich auf folgende Angaben:

- Projektbezeichnung
- Schweißverfahren
- Verleger und Prüfer
- laufende Nummer des Protokolls
- Werkstoffangaben (Material und Dicke)
- Nahtbezeichnungen
- äußere Beschaffenheit
- Nahtabmessungen
- Festigkeit im Schälversuch
- Ergebnisse der Dichtigkeitsprüfung
- Datum und Unterschrift

Die Angaben der Prüfzeit und des Prüfdrucks auf den Druckschrieben werden mit den Angaben im Prüfprotokoll verglichen.

### Verlegepläne und Verlegeskizzen

Die Verlegepläne für den Einbau der Dichtungsbahnen und die Verlegeskizzen für den Einbau der Rohre werden auf Vollständigkeit und Übereinstimmung mit dem aktuellen Bauzustand geprüft.

Bei den Verlegeplänen wird geprüft, ob die eingebauten Dichtungsbahnen und Zuschnitte eingetragen sind und die Dichtungsbahnen und Schweißnähte entsprechend bezeichnet sind.

Bei den Verlegeskizzen wird geprüft, ob die Rohrleitungen die entsprechenden Haltungslängen aufweisen, und die Schweißungen mit Art und Nummer gekennzeichnet sind.

## **6. Bewertung**

Die Unterlagen der Eigenkontrolle müssen vollständig vorliegen.

Die Schweiß- und Prüfprotokolle müssen vollständig und entsprechend den Richtlinien ausgefüllt sein.

Die Angaben der handschriftlich dokumentierten Schweißparameter müssen mit den Angaben auf den Maschinenausdrucke übereinstimmen.

Die Angaben auf den Druckschrieben zur Dichtigkeitsprüfung müssen mit den Angaben in den Prüfprotokollen übereinstimmen.

Es wird anhand der Angaben in den Schweiß- und Prüfprotokollen geprüft, ob durch die Eigenkontrolle anforderungsgerechte Nahtqualitäten nachgewiesen wurden.

Die Verlegepläne zum Einbau der Dichtungsbahnen und Verlegeskizzen zum Einbau der Rohre müssen dem aktuellen Baufortschritt entsprechen.

## **7. Dokumentation**

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

## **8. Maßnahmen bei Mängeln**

Fehlende und unvollständige Unterlagen müssen dem Inspektor spätestens beim nächsten Baustellentermin vollständig und in der endgültigen Form vorgelegt werden.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 10 Prüfung der Schweißnähte auf Beschaffenheit

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Prüfung und Bewertung der äußeren Beschaffenheit von Schweißnähten an Dichtungsbahnen.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

Richtlinie der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil von Kombinationsdichtungen; 2. überarbeitete Auflage vom September 1999

DVS 2225-4 (Dezember 2006)

Schweißen von Dichtungsbahnen aus Polyethylen (PE) für die Abdichtung von Deponien und Altlasten

Projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- abgewinkelter Schraubendreher zum Prüfen der Verbundfestigkeit am Nahtrand von Auftragnähten
- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten

## 4. Umfang der Arbeiten

Es wird die äußere Beschaffenheit durch Inaugenscheinnahme geprüft. Diese Prüfung erfolgt durchgehend auf voller Länge der Schweißnähte. Zusätzlich wird vornehmlich bei den Auftragnähten mit dem abgewinkelten Schraubendreher geprüft, ob auch die Randbereiche der Schweißnähte anforderungsgerecht geschweißt sind. Bei den Überlappnähten mit Prüfkanal geschieht dies stichprobenartig, bei den Auftragnähten systematisch in regelmäßigen Abständen.

## 5. Durchführung der Arbeiten

Die Schweißnähte werden durchgehend durch Inaugenscheinnahme nach folgenden Kriterien auf voller Länge geprüft:

- Form und Gleichmäßigkeit des Nahtverlaufs
- Wulstbildung an den vorderen Nahtkanten bei Überlappnähten mit Prüfkanal
- Wulstbildung in den Randbereichen der Auftragnähte
- mittige Lage und gleichmäßige Randbereiche der Auftragnähte
- glatte und schlierenfreie Oberfläche der Auftragnähte
- Kerben, Riefen und Quetschfalten im Schweißnahtbereich
- Verbundfestigkeit im Nahtrandbereich vornehmlich bei Auftragnähten
- Durchzeichnungen, zum Beispiel durch zu hohe thermische Beanspruchung

Zur Prüfung der Verbundfestigkeit in den Randbereichen der Schweißnähte wird der abgewinkelte Schraubendreher punktuell an den Kanten der Schweißnaht angesetzt. Der abgewinkelte Schraubendreher wird mit entsprechendem Druck zwischen den Schweißzusatz und die Dichtungsbahn ge-

drückt. An ungefügten oder mangelhaft gefügten Stellen lässt sich der abgewinkelte Schraubendreher zwischen den aufgetragenen Schweißzusatz und die Dichtungsbahn drücken. Die Schweißnaht lässt sich aufhebeln.

Werden Mängel festgestellt, werden die Stellen markiert.

## **6. Bewertung**

Die äußere Beschaffenheit der Schweißnähte ist anforderungsgerecht, wenn:

- der Nahtverlauf gerade und gleichmäßig ist
- keine oder nur vereinzelt noch tolerierbare Unregelmäßigkeiten auf kurzen Längen vorhanden sind
- Überlappnähte mit Prüfkanal an der vorderen Teilnaht keine Wülste aufweisen
- die Randwülste bei Auftragnähten kleiner als 50% der Dichtungsbahndicke sind
- Kerben und Riefen nur in begrenztem Umfang vorhanden sind
- Kerben und Riefen nur eine Tiefe von 10 % der Dichtungsbahndicke aufweisen
- Kerben und Riefen nur flache Übergänge aufweisen
- die Oberfläche bei Auftragnähten glatt und schlierenfrei ist
- keine Quetschfalten vorhanden sind
- die Randbereiche eine ausreichende Verbundfestigkeit aufweisen

Werden bei der Prüfung keine Mängel festgestellt oder können die Mängel während der Anwesenheit des Inspektors beseitigt und die Nachbesserungen erneut geprüft werden, werden die geprüften Bereiche fachtechnisch für den Weiterbau unter Vorbehalt der Ergebnisse der Kontrollprüfungen im Labor freigegeben. Dieser Freigabevermerk ist im Baustellenbericht enthalten.

## **7. Dokumentation**

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

## **8. Maßnahmen bei Mängel**

Bei den Mängeln wird nach Unregelmäßigkeiten und Fehlstellen unterschieden. Bei größeren und auf größeren Längen vorhandenen Unregelmäßigkeiten sind die entsprechenden Schweißnahtbereiche nach DVS 2225-4 nachzubessern. Grundsätzlich nachzubessern sind Fehlstellen. Dazu gehören:

- ungefügte Nahtbereiche
- Quetschfalten
- Durchzeichnungen infolge zu hoher thermischer Beanspruchung
- Lösung der Warmgasheftung
- Blasenbildung im Schweißzusatz

Hinweis

Werden in Ausnahmefällen Nachbesserungen abweichend von den Vorgaben der DVS-Richtlinie ausgeführt, sind diese mit dem Inspektor abzustimmen.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 11 Prüfung der Dichtigkeit von Schweißnähten

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Prüfung der Dichtigkeit von Schweißnähten an Dichtungsbahnen und für die Bewertung der Prüfergebnisse.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

Richtlinie der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil von Kombinationsdichtungen; 2. Überarbeitete Auflage vom September 1999

Zulassungsschein der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die vorgesehenen Dichtungsbahnen

DVS 2225-4, Dezember 2006

Schweißen von Dichtungsbahnen aus Polyethylen (PE) für die Abdichtung von Deponien und Altlasten

Projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- Vorrichtung zum Aufbringen des Prüfdrucks mit Manometer (0,1 bar Einteilung) für die Dichtigkeitsprüfung von Überlappnähten mit Prüfkanal
- Schreiber für die Dichtigkeitsprüfung von Überlappnähten mit Prüfkanal
- Vakuumglocken (Langform und Rundform) mit Manometer (0,1 bar Einteilung) für die Dichtigkeitsprüfung von Auftragnähten
- Prüfflüssigkeit (Wasser mit Spülmittel)
- Pinsel zum Auftragen der Prüfflüssigkeit
- Kompressor zur Erzeugung des Drucks beziehungsweise des Unterdrucks
- Hochspannungsprüfgerät zur Dichtigkeitsprüfung von Auftragnähten
- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten

### Hinweise:

*Die Prüf- und Hilfsmittel werden durch den Verleger bereitgestellt. Für die Druckprüfung der Überlappnähte mit Prüfkanal im Rahmen der Eigenkontrolle ist ein Gerät mit Schreiber verwenden, das den Druckverlauf über die Prüfzeit aufzeichnet.*

## 4. Umfang der Arbeiten

Die Schweißnähte werden durchgehend auf Dichtigkeit geprüft. Die Prüfung erfolgt im Rahmen der Eigenkontrolle durch den Verleger. Die Überlappnähte mit Prüfkanal werden mit Druckluft (Überdruck), die Auftragnähte mit Vakuum (Unterdruck) oder mit elektrischer Hochspannung geprüft.

Der Inspektor kontrolliert bzw. überwacht die Dichtigkeitsprüfungen.

Der Inspektor prüft den Mess-Schrieb zur Druckluftprüfung an den Überlappnähten mit Prüfkanal und vergleicht die Werte mit den Angaben in den handgeschriebenen Prüfprotokollen.

## 5. Durchführung der Arbeiten

Es werden die Prüfungen des Verlegers begleitet. In Einzelfällen werden nach Vorgabe des Inspektors Wiederholungsprüfungen an ausgewählten Nähten oder Nahtbereichen durchgeführt. Der Inspektor prüft:

### bei der Prüfung der Überlappnähte mit Prüfkanal

- die Prüfausrüstung
- den Prüfdruck am Manometer
- die Prüfdauer
- die Durchgängigkeit des Prüfkanals

### Hinweis:

*Zum Nachweis dass der Prüfkanal durchgängig ist, wird der Prüfkanal nach erfolgter Prüfung am gegenüberliegenden Ende der Naht geöffnet. Dabei muss der Prüfdruck am Manometer schlagartig abfallen.*

### bei der Prüfung der Auftragnähte mit Vakuum

- die Prüfausrüstung
- das Aufsetzen der Vakuumglocke durch die Fachfirma
- das Einstellen des Unterdruckes (0,5 bar)
- die Prüfdauer
- die Bläschenbildung

### Hinweis:

*Damit Undichtigkeiten in Form von Bläschen sichtbar werden, wird der zu prüfende Nahtbereich mit Wasser, das mit einem Schaumbildner (Spülmittel) versetzt ist, eingestrichen.*

### bei Prüfung der Auftragnähte mit elektrischer Hochspannung

- die Prüfausrüstung
- die Prüfspannung
- den Funkenüberschlag an einem metallischen Gegenstand
- das Abfahren der Naht oder der Nahtbereiche mit der Prüfelektrode
- das Auftreten von Funkenüberschlägen in Verbindung mit deutlichen Geräuschen

### Hinweise:

*Die Prüfung mit elektrischer Hochspannung wird vorzugsweise bei Auftragnähten zum Anschluss der Dichtungsbahnen an Bauteile aus PE-HD eingesetzt. In Ausnahmefällen, wenn aufgrund der geometrischen Gegebenheiten keine Vakuumglocke angesetzt werden kann, ist ebenfalls die Prüfung mit elektrischer Hochspannung durchzuführen.*

*Voraussetzung für die Prüfung mit elektrischer Hochspannung ist, dass an der Rückseite der Schweißnaht eine Gegenelektrode zum Beispiel in Form eines leitfähigen Drahtes aus Metall vorhanden ist.*

## 6. Bewertung

Die Überlappnähte mit Prüfkanal gelten als dicht, wenn der Prüfdruck innerhalb von 10 min nicht mehr als 10 % abfällt.

Auftragnähte gelten als dicht, wenn bei der Vakuumprüfung das Vakuum aufgebaut und konstant gehalten werden kann und sich keine Bläschen bilden. Bei der Prüfung mit elektrischer Hochspannung darf kein Funkenüberschlag festgestellt werden.

Die Ergebnisse der Dichtigkeitsprüfung sind durch den Verleger in den Prüfprotokollen zu dokumentieren. Dies ist durch den Inspektor zu kontrollieren.

Werden bei der Prüfung keine Mängel festgestellt oder können die Mängel während der Anwesenheit des Inspektors beseitigt und die Nachbesserungen erneut geprüft werden, werden die geprüften Bereiche fachtechnisch für den Weiterbau unter Vorbehalt der Ergebnisse der Kontrollprüfungen im Labor freigegeben. Dieser Freigabevermerk ist im Baustellenbericht enthalten.

## **7. Dokumentation**

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

## **8. Maßnahmen bei Mängeln**

Undichte Schweißnähte und undichte Schweißnahtbereiche sind nach den Vorgaben der DVS-Richtlinie 2225-4 nachzubessern.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 12 Prüfen der Schweißnähte auf Abmessungen

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Prüfung und Bewertung der Abmessungen an Schweißnähten von Dichtungsbahnen. Die Messungen erfolgen durch mechanische Abtastung, d.h. mit mechanischen Messmitteln.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

DVS Richtlinie 2225-4 (Dezember 2006)

Schweißen von Dichtungsbahnen aus Polyethylen (PE) für die Abdichtung von Deponien und Altlasten

DIN 53370 (November 2006)

Prüfung von Kunststoff - Folien, Bestimmung der Dicke durch mechanische Abtastung

Richtlinie der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil von Kombinationsdichtungen; 2. Überarbeitete Auflage vom September 1999

Zulassungsschein der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die zum Einbau vorgesehenen Dichtungsbahnen

Projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- Dickenmessuhr zum Messen der Dicken an Dichtungsbahnen und Schweißnähten
- Messschieber zum Messen von Nahtabmessungen

## 4. Umfang der Arbeiten

Es werden die kennzeichnenden Abmessungen der Naht an streifenförmigen Probestücken nach den Vorgaben der DVS 2225-4 gemessen:

### Überlappnähte

- Dicke der oberen und unteren Dichtungsbahn
- Dicke der vorderen und hinteren Teilnaht
- Breite der vorderen und hinteren Teilnaht
- Breite des Prüfkanals
- Länge der hinteren Überlappung

### Auftragnähte

- Dicke der oberen und unteren Dichtungsbahn
- Breite der Naht
- Dicke der Naht
- Außermittigkeit der Naht

## 5. Durchführung der Arbeiten

Die Messungen erfolgen stichprobenartig an Streifenproben aus den Probeschweißungen oder an Probeentnahmen. Vor der eigentlichen Messung wird die Nullstellung der Messmittel kontrolliert und gegebenenfalls eingestellt. Die Prüfung an den Nähten selbst erfolgt in folgenden Schritten:

### Überlappnähte mit Prüfkanal

- Messen der Nahtbreite an der vorderen und hinteren Teilnaht mit dem Messschieber
- Messen der Prüfkanalbreite mit dem Messschieber
- Messen der hinteren Überlappung mit dem Messschieber
- Messen der Dicke an der oberen und unteren Dichtungsbahn mit der Dickenmessuhr
- Messen der Nahtdicke an der vorderen und hinteren Teilnaht mit der Dickenmessuhr

Aus den gemessenen Dicken werden die Fügewege rechnerisch ermittelt.

### Hinweise:

*Bei der Messung der Nahtdicke ist mit der Messuhr so über die Naht zu fahren, dass die Nahtdicke in der Mitte der Naht erfasst wird. Bei den Messungen ist nur die tatsächliche Nahtbreite zu erfassen. Der seitliche Materialaustrieb ist nicht in die Messung mit einzubeziehen.*

### Auftragnähte

- Messen der Nahtbreite  $b_N$  und  $b_{N/2}$  mit dem Messschieber
- Messen der Naht- und Bahndicken mit Messschieber oder Dickenmessuhr

Aus der Nahtbreite  $b_N$  und der halben Nahtbreite  $b_{N/2}$  wird das Maß für die Außermittigkeit ( $\alpha$ -Maß) ermittelt. Aus den Dicken wird der Nahtdickenfaktor  $f_{NA}$  ermittelt.

## 6. Bewertung

Die ermittelten Abmessungen müssen den Vorgaben der Richtlinie DVS 2225-4 entsprechen. Sie sind stichprobenartig mit den Angaben in den Prüfprotokollen zu vergleichen. Eine hintere Überlappung von weniger als 5 mm gilt bei Überlappnähten mit Prüfkanal als Mangel.

## 7. Dokumentation

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

## 8. Maßnahmen bei Mängeln

Werden bei den Messungen mit Dickenmessuhr und Messschieber an Probestücken Abweichungen festgestellt, ist zu prüfen, ob diese auch an den Nähten selbst festzustellen sind. Dazu sind Zusatzproben aus den entsprechenden Nähten zu entnehmen.

Werden diese Abweichungen auch an den Nähten festgestellt, sind die Nähte in den entsprechenden Bereichen oder auf voller Länge nach DVS 2225-4 nachzubessern. Zu große Wülste sind abzarbeiten.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 13 Prüfung der Nahtdicken bei Überlappnähten mit Ultraschall

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Prüfung der Nahtdicken an Überlappnähten mit Prüfkanal von Dichtungsbahnen auf der Baustelle und für die Bewertung der Messergebnisse.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

Richtlinie der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil von Kombinationsdichtungen; 2. überarbeitete Auflage vom September 1999

Zulassungsschein der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin für die zum Einbau vorgesehenen Dichtungsbahnen

DIN 53370 (November 2006)

Prüfung von Kunststoff-Folien, Bestimmung der Dicke durch mechanische Abtastung

DVS 2225-4 (Dezember 2006)

Schweißen von Dichtungsbahnen aus Polyethylen (PE) für die Abdichtung von Deponien und Altlasten

Bedienungsanleitung für das jeweilige Ultraschalldickenmessgerät

Projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- Ultraschalldickenmessgerät zum Messen der Dicken an Dichtungsbahnen und Schweißnähten im eingebauten Zustand
- Dickenmessuhr zum Messen der Dicken an Dichtungsbahnen und Schweißnähten
- Wasser als Koppelmittel für den Ultraschall-Messkopf

## 4. Umfang der Arbeiten

Es werden jeweils im Abstand von etwa 10 m die Dicken der Dichtungsbahnen im Schweißnahtbereich und die Nahtdicken der vorderen und hinteren Teilnaht, ermittelt. Bei entsprechend kurzen Nähten sind in jedem Fall diese Messungen an 3 Stellen durchzuführen.

## 5. Durchführung der Arbeiten

Bei dieser Messung wird die Naht auf gesamter Länge visuell begutachtet. In regelmäßigen Abständen von etwa 10 m wird dabei die Ultraschalldickenmessung durchgeführt. Visuell auffällige Nahtbereiche werden zusätzlich geprüft.

Die Messungen erfolgen an der oberen und unteren Dichtungsbahn direkt neben der Schweißnaht sowie an der vorderen und hinteren Teilnaht. Die Messstellen müssen sauber sein. Auf die Messstelle wird Koppelmittel gegeben und der Prüfkopf aufgesetzt. Im Nahtbereich wird der Prüfkopf seitlich verschoben, bis der kleinste Messwert angezeigt wird. Die Messwerte werden auf fortlaufend nummerierten Speicherplätzen des Messgerätes gespeichert. Bei Beginn der Messungen an einer neuen

Schweißnaht sind die erforderlichen Speicherplätze freizuhalten. Die erste Speicherplatznummer für jede Naht wird handschriftlich festgehalten.

Vor Beginn der eigentlichen Messung ist das Ultraschalldickenmessgerät zu justieren, d. h. auf den Formstoff und den Temperaturzustand der Dichtungsbahnen abzustimmen. Das Justieren erfolgt an der eingebauten Dichtungsbahn selbst oder an einem aus diesen Dichtungsbahnen entnommenen Probestück. Im Einzelnen sind folgende Schritte auszuführen:

1. Messen der Dicke der Dichtungsbahn mittels Dickenmessuhr
2. Messen der Dicke der Dichtungsbahn mittels Ultraschalldickenmessgerät
3. Die mit der Dickenmessuhr und dem Ultraschalldickenmessgerät ermittelten Dicken entsprechend der Bedienungsanleitung aufeinander abstimmen.

Hinweis:

*Die Schallgeschwindigkeit ist unter anderem abhängig von der Formmasse der Dichtungsbahnen. Werden Überlappnähte mit Prüfkanal zwischen Dichtungsbahnen aus unterschiedlichen Formmassen gefertigt, so ist die Schallgeschwindigkeit für jede Dichtungsbahn zu ermitteln und der Mittelwert aus beiden Schallgeschwindigkeiten entsprechend der Bedienungsanleitung einzugeben.*

Die Messungen und das Speichern der Messwerte erfolgen jeweils in folgender Reihenfolge:

1. Dicke der oberen Dichtungsbahn  $d_o$  möglichst nahe der Schweißnaht
2. Dicke der unteren Dichtungsbahn  $d_u$  möglichst nahe der Schweißnaht
3. Dicke der vorderen Teilnaht  $d_{N1}$
4. Dicke der hinteren Teilnaht  $d_{N2}$

Das Speichern der angezeigten Messwerte erfolgt jeweils durch Drücken der entsprechenden Speichertaste am Messgerät.

Die gespeicherten Messwerte wurden über die entsprechende Schnittstelle auf einen Rechner übertragen. Mit einem büroeigenen speziellen Programm werden aus den Messwerten die Fügewege ermittelt.

Werden bei der Prüfung keine Mängel festgestellt oder können die Mängel während der Anwesenheit des Inspektors beseitigt und die Nachbesserungen erneut geprüft werden, werden die geprüften Bereiche fachtechnisch für den Weiterbau unter Vorbehalt der Ergebnisse der Kontrollprüfungen im Labor freigegeben. Dieser Freigabevermerk ist im Baustellenbericht enthalten.

## **6. Bewertung**

Die Abmessungen müssen den Vorgaben der Richtlinie DVS 2225-4 entsprechen.

Auch die Auswertung der Ultraschalldickenmessung erfolgt zum Beispiel mit einem Excel-Programm. Die auf dem Messgerät gespeicherten Messwerte werden über eine Schnittstelle in den Rechner eingelesen. Aus diesen Messwerten werden die Fügewege, die Maximal- und Minimalwerte sowie der Mittelwert und die Standardabweichung errechnet. Die auf der Baustelle vorgenommene Zuordnung der Nähte zu dem Zahlenblock der Identifikationsnummern wird von Hand eingegeben. Die Fügewege werden mit einer Genauigkeit von 0,01 mm angegeben.

Hinweis:

Aufgrund der konkaven Form der Schweißnahtoberflächen werden grundsätzlich etwas zu große Schweißnahtdicken gemessen und damit etwas zu geringe Fügewege ermittelt. Die maximale Abweichung liegt unter 0,15 mm. Sie wird insbesondere bei Fügewegen in den Grenzbereichen von 0,4 mm bzw. 0,8 mm berücksichtigt.

**7. Dokumentation**

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

Hinweis

Das für die Ultraschalldickenmessung verwendete Rechenprogramm enthält ein eigenes Protokoll, in dem die Messwerte und die errechneten Werte angegeben werden. Dieses Protokoll kann sofort ausgedruckt werden. Es wird aber unabhängig davon, automatisch unter dem entsprechenden Projekt-namen gespeichert. Dieses Protokoll kann als Ausdruck für jede einzelne Naht mit allen Einzelwerten oder als Gesamt-Projekt-Ausdruck mit Minimal-, Maximal- und Mittelwerten sowie den Standardabweichungen ausgegeben werden.

**8. Maßnahmen bei Mängeln**

Werden Abweichungen und Mängel festgestellt, werden diese in den Baustellen berichten dokumentiert.

Werden an einer Stelle Abweichungen von den zulässigen Fügewegen festgestellt, so sind in diesem Bereich weitere Messungen durchzuführen. Gegebenfalls wird eine Probe aus der Naht entnommen und daran die Dicken mit der Dickenmessuhr ermittelt.

Sind die Fügewege kleiner als 0,4 mm, ist die Naht in diesem Bereich nach Richtlinie DVS 2225-4 nachzubessern.

Sind die Fügewege größer als 0,8 mm, sind aus der Naht Proben für Laborprüfungen zu entnehmen. Anhand der Ergebnisse der Laborprüfungen, wird der Umfang der eventuell notwendigen Nachbesserungen festgelegt.

In Einzelfällen sind Rücksprachen mit dem technischen Leiter der Inspektionsstelle erforderlich.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 14 Prüfungen beim Einbau von geotextilen Produkten

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Prüfung und Bewertung des fachgerechten Einbaus von geotextilen Produkten.

Zu den geotextilen Produkten zählen Schutzvliese, Trennvliese, Filtervliese, Dränmatten, Bentonitmatten, Sandschutzmatten und Geogitter.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

Richtlinien, Zulassungen und Eignungsgutachten der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

produkt- und projektbezogene Eignungsnachweise für die vorgesehenen Produkte

Herstellervorschriften zum Transport, zur Lagerung und zum Einbau

projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- Maßband oder Gliedermaßstab zum Messen der Überlappungsbreiten
- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten

## 4. Umfang der Arbeiten

Die Prüfungen erfolgen durch Inaugenscheinnahme und quantitativ durch Messungen.

## 5. Durchführung der Arbeiten

Durch den Inspektor ist im Einzelnen folgendes zu prüfen und zu bewerten:

- wurden die geotextilen Produkte zum Einbau freigegeben
- wurden die unterliegenden Schichten zum Überbauen freigegeben
- wurde die Oberfläche der unterliegenden Schichten gereinigt
- weisen die geotextilen Produkte Beschädigungen oder Fertigungsfehler auf
- wird die Verlegerichtung eingehalten
- wird nach den Herstellervorschriften eingebaut
- werden die vorgegebenen Überlappungsbreiten eingehalten
- werden die Überlappungen falls erforderlich thermisch fixiert
- wird die Windsicherung wie vorgesehen durchgeführt

### Hinweis:

*Beim Einbau von Bentonitmatten ist darauf zu achten, dass die Bentonitmatten bis zum Überbauen mit der folgenden Schicht, wirksam vor Feuchtigkeit und Nässe geschützt werden.*

## 6. Bewertung

Die geotextilen Produkte sind fachgerecht verlegt worden, wenn

- sie zum Einbau freigegeben wurden
- wenn das Auflager zum Überbauen freigegeben wurden
- wenn keine Beschädigungen oder Fertigungsfehler festgestellt wurden
- wenn sie nach den Herstellervorschriften eingebaut wurden
- wenn die projektbezogenen Vorgaben berücksichtigt wurden
- wenn die Windsicherung anforderungsgerecht ausgeführt wurde

### Hinweis

*Die Windsicherung ist Sache des Verlegers. Der Inspektor prüft im Rahmen seiner Tätigkeit die Wirksamkeit der vom Verleger gewählten Maßnahmen. Sind aus seiner Sicht die gewählten Maßnahmen unzureichend, informiert er den Verleger und gibt eventuell Hinweise.*

## 7. Dokumentation

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

## 8. Maßnahmen bei Mängeln

Werden Beschädigungen oder Fertigungsfehler festgestellt, sind soweit möglich die entsprechenden Bereiche nachzubessern oder falls erforderlich die Rollen auszutauschen. Beides erfolgt in Abstimmung mit dem Inspektor.

Wird festgestellt, dass die vorgegebene Verlegerichtung nicht eingehalten wurde, sind die Rollen neu zu verlegen.

Wird festgestellt, dass die Herstellervorgaben nicht eingehalten wurden, sind die Rollen neu zu verlegen.

Durchfeuchtete Bentonitmatten sind in jedem Fall auszutauschen.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 15 Prüfungen beim Schweißen von Rohren und Bauteilen

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Prüfung und Bewertung der Schweißarbeiten und Schweißnähte an Rohren und Bauteilen.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

DIN 8074 und 8075 (August 1999)

Rohre aus PE-HD, Maße, Chemische Widerstandsfähigkeit

DIN 16961 Teil 1 (März 2000), Teile 2 (Dezember 2007 E)

Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohinnenfläche, Maße, Technische Lieferbedingungen

DIN 16963 (August 1980)

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte

DIN EN ISO 1872-1 (Oktober 1999)

Polyethylen (PE)-Formmassen, Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen

DIN EN 805 (März 2000)

Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden

DIN EN 1610 (Oktober 1997)

Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen

DIN EN 10 204 (Januar 2005)

Arten von Prüfbescheinigungen (Herstellernachweise)

DIN 18200 (Mai 2000)

Überwachung (Güteüberwachung) von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten

DVS 2201, Teil 1 (Februar 1989);

Prüfen von Halbzeug aus Thermoplasten

DVS 2201, Teil 2 (Juli 1985)

Prüfung von Halbzeug aus Thermoplasten; Schweißbeignung

DVS 2202-1 (Juli 2006)

Fehler an Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen

DVS 2203-1 (Januar 2003)

Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen

DVS 2203, Teil 2 (Juli 1985)

Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen, Zugversuch

DVS 2203-5 (August 1999))

Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen; Technologischer Biegeversuch

DVS 2206 (November 1975)

Prüfung von Bauteilen und Konstruktionen aus thermoplastischen Kunststoffen

DVS 2207-1 (September 2005)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD

DVS 2207-4 (April 2005)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Warmgasextrusionsschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln; Verfahren, Anforderungen

DVS 2207, Teil 5 (Februar 1993)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Schweißen von PE-Mantelrohren; Rohre und Rohrleitungsteile

DVS 2211 (April 2005)

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Schweißzusätze; Kennzeichnung, Anforderungen, Prüfungen

### **3. Prüf- und Hilfsmittel**

- Messschieber zum Messen der Schweißwulstbreiten Nahtabmessungen
- Maßband oder Gliedermaßstab zum Messen der Winkelabweichungen
- Fühlerlehre zum Messen der Spaltbreiten
- Schraubendreher zum Prüfen der Verbundfestigkeit (Nahtrand)
- Hochspannungsprüfgerät zur Dichtigkeitsprüfung von Schweißnähten
- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten

#### Hinweis

*Das Hochspannungsprüfgerät wird durch die ausführende Fachfirma bereitgestellt.*

### **4. Umfang der Arbeiten**

Es werden die Schweißarbeiten und die Schweißnähte an Rohren und Bauteilen geprüft und bewertet. Die Prüfungen erfolgen stichprobenartig durch Inaugenscheinnahme und quantitativ durch Messungen. Die Durchführung der Dichtigkeitsprüfungen durch den Fachbetrieb wird durch den Inspektor stichprobenartig kontrolliert.

### **5 Durchführung der Arbeiten**

Durch den Inspektor sind folgende Punkte zu überprüfen und zu bewerten:

#### Schweißarbeiten

- werden die Anforderungen der DVS 2207-1 beim Schweißen eingehalten
- werden nach dem Qualitätssicherungsplans Probeschweißungen angefertigt

#### Prüfung der Schweißnähte

- entsprechen die Nähte den Vorgaben der DVS 2202-1

- sind die Schweißnähte beziehungsweise die Rohrleitungen dicht

Werden bei der Prüfung keine Mängel festgestellt oder können die Mängel während der Anwesenheit des Inspektors beseitigt und die Nachbesserungen erneut geprüft werden, werden die geprüften Bereiche für den Weiterbau unter Vorbehalt der Ergebnisse der Kontrollprüfungen im Labor freigegeben. Dieser Freigabevermerk ist im Baustellenbericht enthalten.

## 6. Bewertung

Die Rohre und Bauteile sind fachgerecht eingebaut und die Schweißnähte fachgerecht gefertigt worden, wenn der äußere Befund der Schweißverbindungen den Anforderungen der DVS 2202-1, Tabelle 1 mindestens Wertegruppe III entspricht. Bei Auftragnähten, die mittels Warmgasextrusionsschweißen hergestellt worden sind, dürfen keine Bindefehler im Nahtrandbereich oder Undichtigkeiten (Funkenüberschlag) festgestellt werden.

## 7. Dokumentation

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor im Baustellenbericht festgehalten. Fehler und Mängel sowie die Maßnahmen zu deren Beseitigung werden beschrieben. Der Baustellenbericht ist vom Inspektor zu unterzeichnen und möglichst umgehend, spätestens innerhalb einer Woche dem technischen Leiter vorzulegen.

## 8. Maßnahmen bei Mängeln

Nicht fachgerecht hergestellte Schweißnähte werden neu geschweißt. Nachbesserungen fehlerhafter Schweißungen können nur mit Zustimmung des Inspektors erfolgen.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				

# AA 16 Prüfungen beim Einbau mineralischer Schichten auf ... .

## 1. Anwendungsbereich

Diese Arbeitsanweisung gilt für die Prüfung und Bewertung des Einbaus mineralischer Schichten auf den Dichtungsbahnen und den geotextilen Produkten.

Zu den geotextilen Produkten zählen Schutzvliese, Trennvliese, Filtervliese, Dränmatten, Bentonitmatten, Sandschutzmatten und Geogitter.

## 2. Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstige Unterlagen

Richtlinien, Zulassungen und Eignungsgutachten der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

projekt- und produktbezogene Eignungsnachweise für die eingebauten Produkte

Vorschriften der Hersteller zum Transport zur Lagerung und zum Einbau

projektbezogener Qualitätssicherungsplan

## 3. Prüf- und Hilfsmittel

- Maßband oder Gliedermaßstab zum Messen von Schichtdicken
- Fotoapparat zur Dokumentation von Besonderheiten

## 4. Umfang der Arbeiten

Es wird geprüft, ob die Dichtungsbahnen / geotextilen Produkte mit der direkt aufliegenden mineralischen Schicht anforderungsgerecht überbaut werden. Die Prüfung erfolgt durch Inaugenscheinnahme und durch stichprobenartiges Messen der Schichtdicken.

## 5. Durchführung der Arbeiten

Durch den Inspektor ist im Einzelnen folgendes zu prüfen und zu bewerten:

- wurden die Dichtungsbahnen / geotextilen Produkte zum Überbauen freigegeben
- liegen die Dichtungsbahnen / geotextilen Produkte weitgehend glatt und wellenfrei
- wird die mineralische Schicht im Vor-Kopf-Verfahren eingebaut
- werden die Erkenntnisse aus dem Probefeld umgesetzt
- werden die für die Geräte vorgesehenen Überfahrhöhen eingehalten
- bleiben die Dichtungsbahnen / geotextilen Produkten in ihrer Lage unverändert
- wird die mineralische Schicht in der vorgesehenen Dicke eingebaut

In Einzelfällen, oder wenn es im projektbezogenen Qualitätssicherungsplan vorgesehen ist, werden nach Einbau der mineralischen Schicht Schürfe angelegt, um den Zustand der Dichtungsbahnen / geotextilen Produkte zu prüfen.

### Hinweise:

*Auf die zulässige Welligkeit der Dichtungsbahnen beim Überbauen mit den nachfolgenden Schichten wird schon in der Arbeitsanweisung AA 07 hingewiesen.*

Die Vorgehensweise beim Einbau der mineralischen Schichten ist im Rahmen des Probefeldes spätestens aber zu Beginn der entsprechenden Arbeiten in Gegenwart des Fremdprüfers im Detail festzulegen.

Der Einbau der mineralischen Schichten auf den Dichtungsbahnen erfordert eine intensive Fremdprüfung.

## 6. Bewertung

Die mineralische Schicht wurde anforderungsgerecht eingebaut, wenn die Dichtungsbahnen und/oder die geotextilen Produkte wellenfrei überbaut wurden, wenn die Dichtungsbahnen und/oder die geotextilen Produkte nicht unzulässig in ihrer Lage verändert (verschoben) wurden und wenn bei den Schürfen keine Mängel festgestellt wurden.

## 7. Dokumentation

Die Ergebnisse der Prüfungen auf der Baustelle werden vom Inspektor in den arbeitstäglich zu führenden Baustellenberichten festgehalten. Fehler und Mängel werden dokumentiert und Maßnahmen zu deren Beseitigung beschrieben. Die Baustellenberichte sind vom Inspektor zu unterzeichnen und umgehend, spätestens jedoch innerhalb einer Woche dem technischen Leiter zu übergeben.

## 8. Maßnahmen bei Mängeln

Werden bei der Bauausführung direkt Mängel in Form von Wellen oder Falten in den Dichtungsbahnen und/oder den geotextilen Produkten festgestellt, ist die mineralische Schicht soweit zurück zu bauen, bis ein einwandfrei überbauter Bereich festgestellt wird.

Werden bei den Schürfen Mängel festgestellt, ist die mineralische Schicht in dem Bereich, der den Schürfen zuzuordnen ist, zurückzubauen,

Der Rückbau der mineralischen Schicht hat so zu erfolgen, dass die Dichtungsbahnen / geotextilen Produkte nicht beschädigt und unzulässig mechanisch beansprucht werden. Die letzten 5 cm der mineralischen Schicht sind von Hand freizulegen.

Nach Rückbau der mineralischen Schicht sind die freigelegten Dichtungsbahnen / geotextilen Produkte auf den Beanspruchungszustand und auf Beschädigungen zu prüfen.

Ob Nachbesserungen an den Dichtungsbahnen / geotextilen Produkten erforderlich und möglich sind, entscheidet der Inspektor in Absprache mit dem technischen Leiter.

	aufgestellt	geprüft	freigegeben	gültig ab
Name				
Datum				
Unterschrift				