

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 4. Dezember 2007  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-342  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: I 52-1.40.26-66/06

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-40.26-359

**Antragsteller:**

Frank & Krah  
Wickelrohr GmbH  
Dieselstraße 11  
61200 Wölfersheim

**Zulassungsgegenstand:**

Wickelrohre aus Polyethylen (PE 100)

**Geltungsdauer bis:**

31. Dezember 2012

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. \*

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst fünf Seiten und drei Anlagen mit sechs Seiten.



\* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.26-359 vom 3. November 2004.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

(1) Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind im Extrusionswickelverfahren hergestellte einwandige Halbzeuge mit rotations-symmetrischem Querschnitt (nachfolgend Wickelrohre genannt) aus Polyethylen (PE) -Formmassen der Werkstoffklasse PE 100. Die Wickelrohre werden in Durchmesserbereichen von DN 300 bis DN 3000 mit maximalen Wickellängen von 6000 mm hergestellt.

(2) Die Wickelrohre werden mit glatter Vollwand in konstanter Wanddicke oder mit abgestuften Wanddicken jeweils nach statischer Berechnung für den jeweiligen Anwendungsfall hergestellt. Weiterhin können Wickelrohre mit glatter Vollwand in konstanter Wanddicke zur Erhöhung der Ringsteifigkeit zusätzlich in einer profilierten Variante mit Profilrohre (Variante PR) mit konstanter Wanddicke nach Anlage 1 hergestellt werden. Dabei ist das Profilrohr immer mit konstantem Abstand der Wicklungen untereinander auf das Wickelrohr aufgebracht.

(3) Die Wickelrohre dürfen für die Herstellung von verschiedenen Bauprodukten wie von Behältern, Auffangvorrichtungen und Rohrleitungsteilen, für Teile von Anlagen zum drucklosen Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Flüssigkeiten verwendet werden. Das Erfordernis einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für diese Erzeugnisse bleibt von der vorliegenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des Halbzeugs unberührt.

(4) Die Weiterverarbeitung der Wickelrohre erfolgt durch Schweißen (Heizelementstumpf-, Extrusions-, Warmgasziehschweißen). Die Wickelrohre lassen sich auch durch Sägen, Bohren und Fräsen bearbeiten.

(5) Die Wickelrohre sind UV-stabilisiert, so dass sie auch im Freien verwendet werden dürfen.

### 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

#### 2.1 Eigenschaften

(1) Die Wickelrohre erfüllen die Anforderungen an die Werkstoffklasse PE 100 nach den Zulassungsgrundsätzen für Wickelrohre aus Polyethylen des DIBt<sup>1</sup>. Die maximale Wanddicke des Wickelrohres (Grundwanddicke) beträgt für alle Varianten 100 mm. Die Eigenschaften sind der Anlage 3, Tabelle 2, zu entnehmen.

(2) Im Kern des Profilrohres der profilierten Varianten (Typ PR) befindet sich herstellungsbedingt ein gewelltes Stützrohr aus Polypropylen, das vollständig von der PE-Masse eingeschlossen wird. Die Abmessungen der profilierten Wickelrohre haben den Angaben in Anlage 1.1 zu entsprechen.

(3) Die Wickelrohre erfüllen die Bedingungen für die Einstufung in die Baustoffklasse B2 - normal entflammbar - nach DIN 4102-1<sup>2</sup>.



<sup>1</sup> Zulassungsgrundsätze für Wickelrohre zur Herstellung von Behältern, Auffangwannen und Rohren aus Polyethylen, Stand: Entwurf 10/2002; erhältlich beim DIBt  
Zulassungsgrundsätze für im Extrusionswickelverfahren hergestellte Halbzeuge (Wickelrohre) aus Polyethylen, November 2004; DIBt (beim DIBt erhältlich)

<sup>2</sup> DIN 4102-1:1998-05; Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

## **2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung**

### **2.2.1 Herstellung**

(1) Für die Herstellung der Wickelrohre dürfen nur die durch Handelsname und Hersteller genauer bezeichneten Formmassen, die in einer beim DIBt hinterlegten Werkstoffliste aufgeführt sind, verwendet werden. Regranulat dieser Werkstoffe ist von der Verwendung ausgeschlossen.

(2) Die Herstellung der Wickelrohre hat nach dem Herstellungsverfahren zu erfolgen, mit dem die geprüften Wickelrohre hergestellt wurden. Eine Änderung des Herstellverfahrens oder die Verwendung anderer als der in der Werkstoffliste aufgeführten Formmassen, erfordert einen neuen Verwendbarkeitsnachweis.

### **2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung**

Eine Verpackung der Wickelrohre ist nicht erforderlich. Transport und Lagerung müssen so erfolgen, dass die Gebrauchstauglichkeit nicht beeinträchtigt wird.

### **2.2.3 Kennzeichnung**

Die Wickelrohre müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Außerdem hat der Hersteller die Wickelrohre gut sichtbar und dauerhaft mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Produktbezeichnung
- Herstellungs- oder Chargennummer,
- Herstellungsjahr und –monat,
- PE 100,
- Herstellerbezeichnung

## **2.3 Übereinstimmungsnachweis**

### **2.3.1 Allgemeines**

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Wickelrohre mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für das Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Erstprüfung des Wickelrohrs durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle erfolgen.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist vom Hersteller eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

### **2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

(1) Im Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Wickelrohre den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

(2) Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind die Prüfungen gemäß Anlage 3, Abschnitt 1, durchzuführen.

(3) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung der Wickelrohre bzw. des Ausgangsmaterials,
- Herstellungs- oder Chargennummer,



- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(4) Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

(5) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Wickelrohre, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit Übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist – soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich – die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Erstprüfung der Wickelrohre

Im Rahmen der Erstprüfung sind die im Abschnitt 2.3.2 (2) genannten Produkteigenschaften durch eine anerkannte Prüfstelle prüfen zu lassen.

## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

Für die Bemessung der Wickelrohre ist – auch im Falle der Variante des profilierten Typs PR – die durchgängig vorhandene Grundwanddicke  $s_1$  und Profildicke  $s_2$  nach Anlage 1.1 zugrunde zu legen. Bei der Berechnung ist die zulässige Ovalität, die sich beim Aufwickeln der Verstärkungsrohre ergibt, anzugeben und – auch unter Last – zu berücksichtigen.

## 4 Bestimmungen für die Weiterverarbeitung

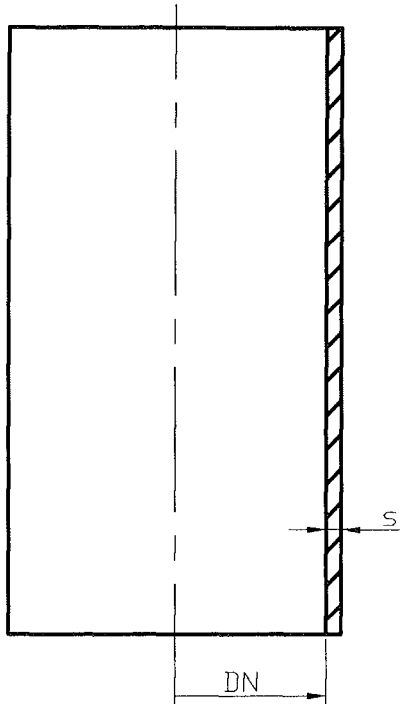
(1) Für die Weiterverarbeitung der Wickelrohre zu den im Abschnitt 1 aufgeführten Bauprodukten gelten die besonderen Bestimmungen der dafür erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

(2) Dem Verwender der Wickelrohre ist ein Abdruck dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung der Wickelrohre zur Verfügung zu stellen.

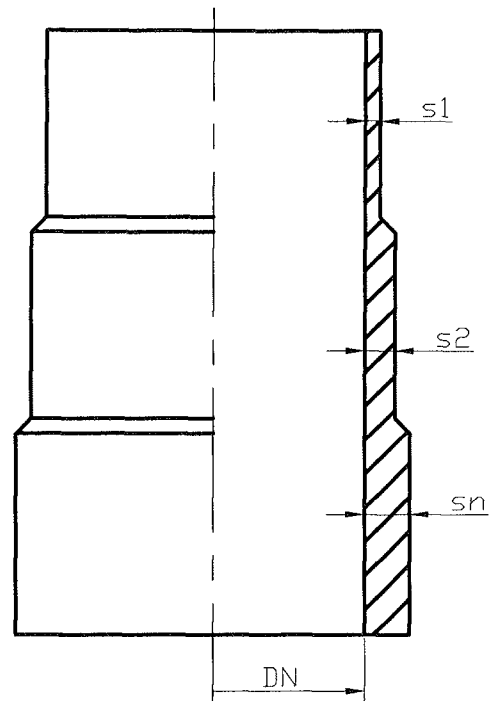
Leichsenring



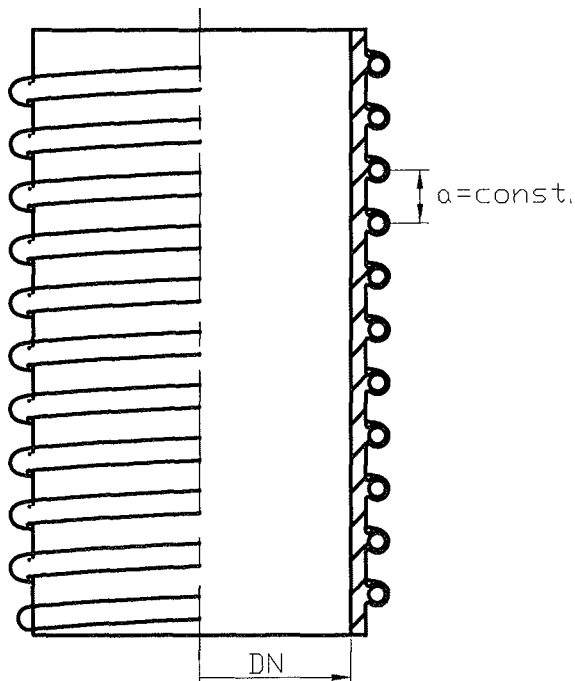
VW ( Vollwand )  
glatt



VW ( Vollwand )  
Stufenrohr



PR Profilrohr



Ansichten sind im Halbschnitt dargestellt

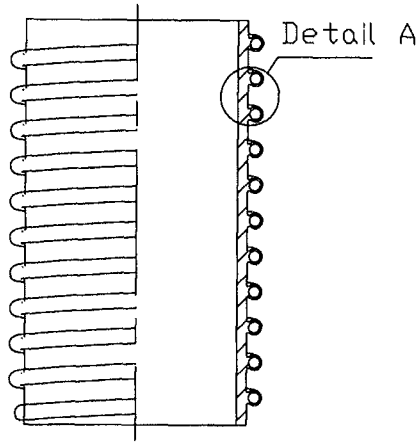


**Frank & Krah**  
**Wickelrohre GmbH**  
Dieselstraße 11  
61200 Wölfersheim

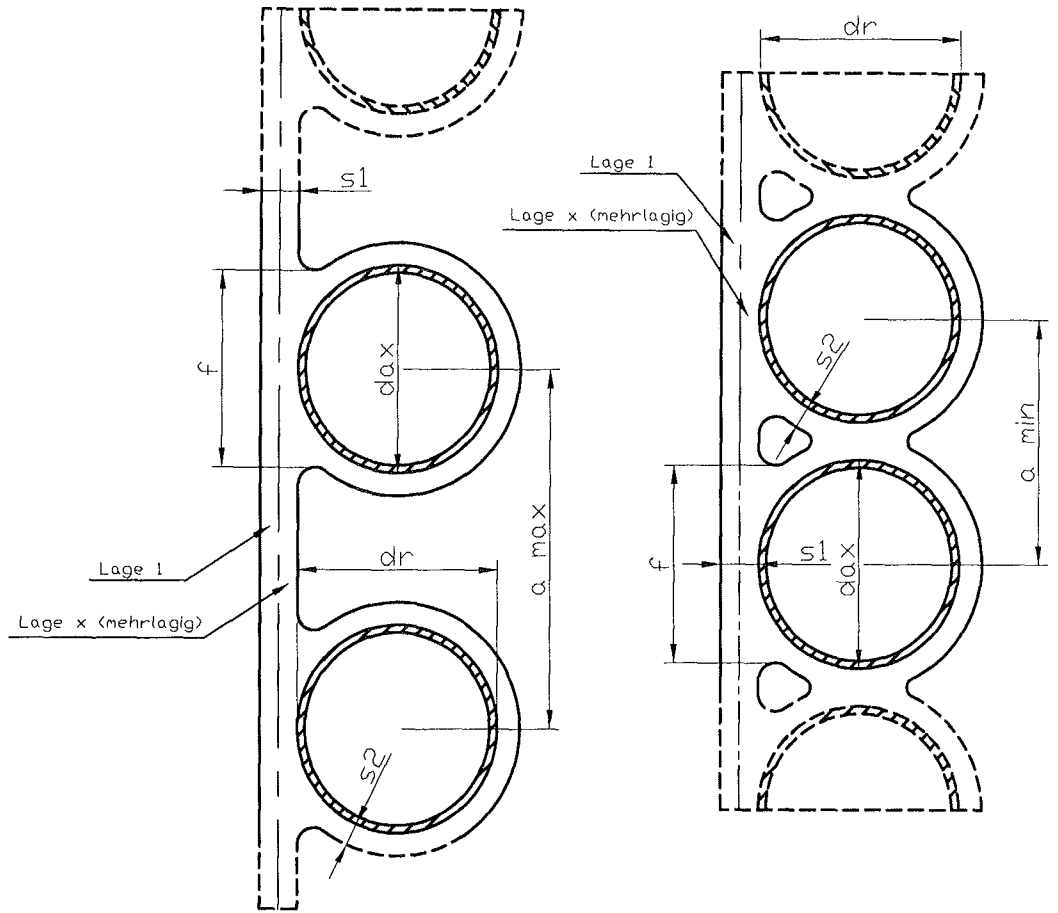
**Wickelrohr**  
( Prinzipskizze )  
mit unterschiedlichem  
Wandaufbau

6  
Anlage 1  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. Z-40.26-359  
vom 4. Dezember 2007

PR Profilrohr



Detail A



Stützschlauch außen Ø dst in [mm]	f in [mm]	d <sub>ax</sub> in [mm]	d <sub>r</sub> in [mm]	s <sub>1_min</sub> in [mm]	s <sub>2_min</sub> in [mm]	a <sub>min</sub> in [mm]	a <sub>max</sub> in [mm]	
54	einlagig	56 <sup>+4</sup> <sub>-0</sub>	54 <sup>+4</sup> <sub>-0</sub>	54 <sup>+0</sup> <sub>-4</sub>	5	4	62	140
	mehrlagig	40 <sup>+3</sup> <sub>-0</sub>						
42	einlagig	44 <sup>+3</sup> <sub>-0</sub>	42 <sup>+3</sup> <sub>-0</sub>	42 <sup>+0</sup> <sub>-3</sub>	5	3	48	140
	mehrlagig	32 <sup>+3</sup> <sub>-0</sub>						
34	einlagig	36 <sup>+3</sup> <sub>-0</sub>	34 <sup>+2,5</sup> <sub>-0</sub>	34 <sup>+0</sup> <sub>-2,5</sub>	5	3	40	140
	mehrlagig	26 <sup>+3</sup> <sub>-0</sub>						
21	einlagig	23 <sup>+3</sup> <sub>-0</sub>	21 <sup>+2</sup> <sub>-0</sub>	21 <sup>+0</sup> <sub>-2</sub>	5	3	27	140
	mehrlagig	16 <sup>+3</sup> <sub>-0</sub>						

dst = Ø Stützschlauch  
 f = Fußbreite  
 d<sub>ax</sub> = Ø axial  
 d<sub>r</sub> = Ø radial  
 s<sub>1</sub> = Grundwanddicke  
 s<sub>2</sub> = Schlauchummantelung  
 α = Steigung (Profil)

Definition [f] für Fußbreite  
 einlagig bei s<sub>1</sub> ≤ 10 mm  
 f ≥ dst + 2 mm  
 mehrlagig bei s<sub>1</sub> > 10 mm  
 f = dst × 0,75

**Frank & Krah**  
**Wickelrohre GmbH**  
 Dieselstraße 11  
 61200 Wölfersheim

**Wickelrohr**  
 (Prinzipskizze)  
 Datenblatt  
 PR Profil

Anlage 1.1  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung  
 Nr. Z-40.26-359

vom 4. Dezember 2007

## **Herstellung, Verpackung, Transport und Lagerung**

### **1 Herstellung**

- (1) Jedes Wickelrohr ist vollständig aus einem Werkstoff (Handelsprodukt) der Werkstoffklasse PE 100 zu fertigen.
- (2) Bei der Herstellung ist sicherzustellen, dass sich die Wickelbänder zu einer homogenen Rohrwand verbinden und Luft- oder sonstige Einschlüsse vermieden werden.
- (3) Die Abmessungen der Wickelrohre (Wanddicken und Wickelschusslängen bei abgestuften Wickelrohren) sind entsprechend der für den jeweiligen Anwendungsfall erstellten statischen Berechnung auszuführen.
- (4) Wickelrohre dürfen nicht in axialer Richtung aufgetrennt und wieder zusammengefügt werden.

### **2 Verpackung, Transport, Lagerung**

#### **2.1 Verpackung**

Eine Verpackung der Wickelrohre zum Zwecke des Transports bzw. der Lagerung ist bei Beachtung der Anforderungen des Abschnitts 2.2 nicht erforderlich.

#### **2.2 Transport, Lagerung**

##### **2.2.1 Allgemeines**

Der Transport ist nur von solchen Firmen durchzuführen, die über fachliche Erfahrungen, geeignete Geräte, Einrichtungen und Transportmittel sowie ausreichend geschultes Personal verfügen.

Zur Vermeidung von Gefahren für Beschäftigte und Dritte sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

##### **2.2.2 Transportvorbereitung**

(1) Die Wickelrohre sind so für den Transport vorzubereiten, dass beim Verladen, Transportieren und Abladen keine bleibenden Verformungen oder Schäden auftreten. Die Wickelrohre sind in Abhängigkeit ihrer Größe mit entsprechenden Spannelementen (Stützringen) auszusteuern.

(2) Die Ladefläche des Transportfahrzeugs muss so beschaffen sein, dass Beschädigungen der Wickelrohre durch punktförmige Stoß- oder Druckbelastungen auszuschließen sind.

##### **2.2.3 Auf- und Abladen**

(1) Beim Abheben, Verahren und Absetzen der Wickelrohre müssen stoßartige Beanspruchungen vermieden werden.

(2) Während der Fahrt mit dem Stapler sind die Wickelrohre zu sichern. Ein Schleifen der Wickelrohre über den Untergrund ist nicht zulässig.

(3) Werden Hebevorrichtungen zum Aufrichten oder Transport der Wickelrohre verwendet, so sind die Anschlagmittel an einer Traverse zu befestigen.

##### **2.2.4 Beförderung**

Wickelrohre sind gegen unzulässige Lageveränderung während der Beförderung zu sichern. Durch die Art der Befestigung dürfen die Wickelrohre nicht beschädigt werden.



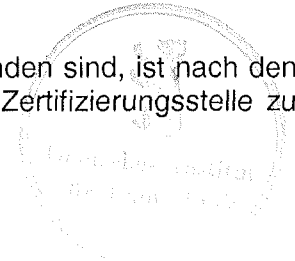


#### 2.2.5 Lagerung

Eine Lagerung der Wickelrohre vor der Weiterverarbeitung oder dem Transport darf nur auf ebenem, von scharfkantigen Gegenständen befreitem Untergrund geschehen. Dabei dürfen keine sichtbaren Verformungen eintreten. Bei Lagerung im Freien sind die Wickelrohre gegen Beschädigung und Sturmeinwirkung zu schützen.

#### 2.2.6 Schäden

Bei Schäden, die durch den Transport bzw. bei der Lagerung entstanden sind, ist nach den Feststellungen eines Sachverständigen nach Wasserrecht oder der Zertifizierungsstelle zu verfahren.



## Übereinstimmungsnachweis

### 1 Werkseigene Produktionskontrolle

#### 1.1 Werkstoffe

(1) Der Verarbeiter hat im Rahmen der Eingangskontrollen der Ausgangsmaterialien anhand von Bescheinigungen 3.1.B nach DIN EN 10 204 vom Hersteller der Ausgangsmaterialien nachzuweisen, dass die Werkstoffe der im Abschnitt 2.2.1 (1) der Besonderen Bestimmungen genannten Werkstoffliste entsprechen. Bei Ausgangsmaterialien mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung ersetzt das bauaufsichtliche Übereinstimmungszeichen die Bescheinigung 3.1.B nach DIN EN 10 204.

(2) Die Eigenschaften sind entsprechend Tabelle 1 nachzuweisen.

**Tabelle 1:** Werkstoffeigenschaften

Eigenschaft	Prüfgrundlage	Dokumentation	Häufigkeit
Handelsname, Typenbezeichnung Formmassetyp nach DIN 16 776-1 <sup>1</sup>	Werkstoffliste <sup>2</sup> gemäß Abschnitt 2.2.1 (1) der Besonderen Bestimmungen	Bescheinigung 3.1.B nach EN 10 204 <sup>3</sup>	jede Lieferung
Schmelzindex, Dichte Streckspannung Streckdehnung Elastizitätsmodul		Bescheinigung 3.1.B nach EN 10 204 und/oder Aufzeichnung	

#### 1.2 Wickelrohre

An den Wickelrohren sind die in der Tabelle 2 genannten Prüfungen durchzuführen und aufzuzeichnen.

Die angegebenen Überwachungskennwerte sind einzuhalten. Bei der Ermittlung der Werte ist jeweils der Mittelwert aus 3 Einzelmessungen zu bilden.

### 2 Dokumentation

Zur Dokumentation siehe Abschnitt 2.3.2 (3) und (4) der Besonderen Bestimmungen.



<sup>1</sup> DIN 16 776-1:1999-08; Kunststoffe – Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1872-1:1993), Deutsche Fassung EN ISO 1872-1:1999

<sup>2</sup> Werkstoffliste ist beim DIBt hinterlegt

<sup>3</sup> DIN EN 10 204:1995-08; Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen

**Tabelle 2:** Wickelrohre – Nachweis der Eigenschaften

Eigenschaft	Einheit	Prüfgrundlage	Anforderung	Prüfhäufigkeit
Schmelzindex	g/(10 min)	DIN ISO 1133 <sup>4</sup> MFR 190/5	max. MFR <sub>Formstoff</sub> ≤ MFR <sub>Formmasse</sub> + 20 %	nach Prüfplan des Herstellers
Streckspannung Bruchspannung	N/mm <sup>2</sup>	ZG Wickelrohre, Abschn.2.2.8 nach	≥ 24,0 wird festgelegt	
Streckdehnung Reißdehnung	%	DIN EN ISO 527-1 <sup>5</sup> / -2 (bei 50 mm/min Abzugsgeschw.)	≥ 8,0 wird festgelegt	
E-Modul	N/mm <sup>2</sup>		≥ 1000	
Maßänderung nach Warmlagerung, längs und quer	%	ZG Wickelrohre <sup>6</sup> , Abschn. 2.2.6	± 3,0 (maximal)	
Schweißbeignung	-	i. Anlehnung an DVS 2201 T.2 <sup>7</sup>	erfüllt	
Oberflächen	-	ZG Wickelrohre, Abschn. 2.2.4.5	erfüllt	jedes Wickelrohr
Abmessungen	mm	entsprechend statischer Berechnung		
Herstellungstoleranzen		ZG Wickelrohre, Abschn. 2.2.7	erfüllt	
Thermische Stabilität (OIT)	min	ZG Wickelrohre Abschn. 2.2.5	≥ 20 (200 °C) ≥ 10 (210 °C)	1 x wöchentlich
Homogenität / Fertigungsgüte	-	ZG Wickelrohre, Abschn. 2.2.7	erfüllt	
Biegewinkel – senkrecht zur Wickelrichtung (Verbindung der Wickellagen)	-	in Anlehnung an DVS 2203-5 <sup>8</sup>		
Rußgehalt a) Rußanteil b) Rußverteilung	Masse-% Grad	ZG Wickelrohre, Abschn. 2.2.4	a) 2 - 2,5 b) ≤ 3	
FNCT (4N/mm <sup>2</sup> /80°C)	h	ZG Wickelrohre Abschn. 3	≥ 300	1 x monatlich



- <sup>4</sup> DIN ISO 1133:2000-02; Kunststoffe, Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten; (ISO 1133:1997)"; Deutsche Fassung EN ISO 1133:1999
- <sup>5</sup> DIN EN ISO 527-1:1996-04; Kunststoffe, Bestimmung der Zugeigenschaften, Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1:1997 einschließlich Corr. 1:1990), Deutsche Fassung EN ISO 527-1:1996;  
DIN EN ISO 527-2:1996-06; Kunststoffe, Bestimmung der Zugeigenschaften, Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:1993 einschließlich Corr. 1:1994), Deutsche Fassung EN ISO 527-2:1996
- <sup>6</sup> Zulassungsgrundsätze für im Extrusionswickelverfahren hergestellte Halbzeuge (Wickelrohre) aus Polyethylen, November 2004; DIBt (beim DIBt erhältlich)
- <sup>7</sup> Richtlinie DVS 2201-2:1985-06; Prüfungen von Halbzeug aus Thermoplasten; Schweißbeignung
- <sup>8</sup> Richtlinie DVS 2203-5:1999-08; Prüfungen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen, Technologischer Biegeversuch