

Spezifikation

für

Werkseitige Umhüllung von Rohren, Formstücken und Armaturen aus Stahl bei Sonderanwendungen

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich	3
2	Allgemeine Anforderungen	3
3	Technische Anforderungen	4
4	Zulassung und Prüfung	10
5	Dokumentation	11
6	Verpackung, Begleitpapiere und Transport	11
7	Anhang	11

1 Anwendungsbereich

Diese Spezifikation ist anzuwenden für werkseitige Umhüllungen von Stahlrohren, Formstücken und Armaturen bei Sonderanwendungen.

Als Sonderanwendungen gelten:

- erhöhte mechanische Beanspruchung, z.B. bei Horizontal Directional Drilling - HDD oder bei Durchpressungen
- erhöhte thermische Beanspruchung (> 60 °C bis 80 °C).

Diese Spezifikation gilt in Verbindung mit den im Anhang 8.2 genannten Thüga-Spezifikationen für Rohrleitungen und Armaturen aus Stahl.

Diese Spezifikation wurde erstellt im Arbeitskreis Stahlanwendungen und hat Gültigkeit für die Gesellschaften der Thüga-Gruppe.

Ansprechpartner und Leiter des technischen Arbeitskreises:

B.Eng. Jakob Brendli
Tel.: (089) 38197 - 1223
Fax: (089) 38197 - 1235
E-Mail: jakob.brendli@thuega.de

Thüga AG
Nymphenburger Straße 39
80335 München

2 Allgemeine Anforderungen

2.1 Normen, Bestimmungen und Vorschriften

Werkseitige Umhüllungen von Stahlrohren, Formstücken und Armaturen bei Sonderanwendungen müssen die Anforderungen der im Anhang 8 aufgeführten Normen und Bestimmungen erfüllen, soweit in dieser Spezifikation keine abweichenden Forderungen gestellt werden.

Grundsätzlich sind alle in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Normen, Bestimmungen, Vorschriften, Verordnungen und Gesetze einzuhalten, auch wenn sie in dieser Spezifikation nicht genannt werden.

Die Geschäfts- und Verkehrssprache ist deutsch.

Es gilt deutsches Recht. Gerichtsstand ist der Sitz des Auftraggebers.

2.2 Fertigungsstätten

Bei Verlagerung der Produktion, auch nur von Teilmengen, ist der Mandatsführer in Kenntnis zu setzen. Produktionsstätten, die nicht Gegenstand des letzten Präqualifikationsverfahrens des betreffenden Herstellers waren, sind meldepflichtig und während eines laufenden Auftrages nur im gegenseitigen Einvernehmen zugelassen.

2.3 Qualitätskontrolle

Der Auftragnehmer hat ein durchgängiges Qualitätsmanagementsystem entsprechend DIN EN ISO 9001 nachzuweisen, das eine kontinuierliche Sicherung der in dieser Spezifikation geforderten und durch den Hersteller zugesicherten gleich bleibenden Produkteigenschaften gewährleistet ist.

Der Mandatsführer behält sich vor, jederzeit unangemeldet ein Audit des Fertigungsstandortes vorzunehmen. Dabei können auch Bauteile aus der laufenden Produktion entnommen werden, um diese zu prüfen.

Der Mandatsführer ist berechtigt, jederzeit die Einhaltung der Produkteigenschaften und Qualitätsparameter zu prüfen bzw. prüfen zu lassen.

2.4 Technische Kundenbetreuung

Der Auftragnehmer hat eine technische Kundenbetreuung des Auftraggebers zu gewährleisten. Der Auftragnehmer sollte in der Lage sein, Reparaturen auch vor Ort durchzuführen.

2.5 Meldepflicht des Herstellers

Nach der Feststellung eines Produktmangels durch den Hersteller ist der Mandatsführer unverzüglich zu informieren. Mögliche weitere fehlerhafte Produktlieferungen sind zu benennen. Alle betroffenen Unternehmen der Thüga-Gruppe sind unaufgefordert schriftlich in Kenntnis zu setzen.

Folgende Angaben müssen hierbei – soweit zutreffend - aufgeführt sein:

- Lieferzeitraum
- Liefermenge
- Fertigungszeitraum
- Chargennummer
- Fertigungsstandort
- Werkstoff/Typ
- Dimension / Durchmesser
- Genaue Beschreibung des Fehlers
- Abschätzung des Gefährdungspotentials
- Vorschlag zur Schadensbeseitigung und zum Produktaustausch
- Ablauf von produktbezogenen Zulassungsbescheiden (z.B. DVGW-Zulassungsbescheide) und Präqualifikationen

2.6 Reklamationen

Aufwendungen, die im Zuge einer Reklamation entstehen (z. B. Kosten für Prüfungen und Leistungen Dritter für Austausch, Tiefbau, sowie Oberflächenherstellung), werden dem Hersteller in Rechnung gestellt, sofern dieser die Reklamation zu verantworten hat.

3 Technische Anforderungen

3.1 Begriffe und Abkürzungen

In dieser Spezifikation werden die Begriffe nach DIN 30670, DIN 30678, DIN EN 10289, DIN EN 10290, DVGW-Arbeitsblatt GW 14 sowie folgende Abkürzungen verwendet:

D	geeignet für Drilling oder Durchpressungen
EP	Epoxidharz
PE	Polyethylen
PP	Polypropylen
PUR	Polyurethan
FZM	Faserzementmörtel
S	Sonderausführung
Gf-UP	Glasfaserverstärkte, ungesättigte Polyesterharze
FBE	Fusion bonded epoxy
HDD	Horizontal Directional Drilling

3.2 Werksumhüllungen für Stahlrohre mit erhöhter mechanischer Beanspruchung

3.2.1 Umhüllungsarten

Zum Einsatz kommen Polyolefin-Dreischichtumhüllungen in Anlehnung an DIN 30670 bzw. DIN 30678, welche aus folgenden Schichten bestehen:

- Epoxidharz-Grundsicht (Flüssig-EP oder FBE)
- Kleber (Pulver oder extrudiert)
- Deckschicht aus extrudiertem High Density Polyethylen (PE-HD) oder Polypropylen (PP)

Für einen erhöhten mechanischen Schutz der Polyethylen- oder Polypropylenumhüllung können weitere Schichten, z.B. glasfaserverstärkte Polyesterharzbeschichtungen oder Faserzementmörtelummantelungen, verwendet werden.

Für erhöhte mechanische Beanspruchung im Sinne dieser Spezifikation stehen prinzipiell die in Tabelle 1 aufgeführten Werksumhüllungsarten zur Verfügung. Die zu erfüllenden Anforderungen sind in Abschnitt 3.3 beschrieben.

Tabelle 1: Umhüllungen für erhöhte mechanische Beanspruchung

Klasse	Beschreibung	Bezeichnung
Ia	Verstärkte 3-Lagen PE-Umhüllung	DIN 30670-PE-D
Ib	Verstärkte 3-Lagen PP-Umhüllung	DIN 30670-PP-D
IIa	3-Lagen PE-Umhüllung mit Faserzement-Schutzmantel	DIN 30670-PE-FZM-S-D
IIb	3-Lagen PP-Umhüllung mit Faserzement-Schutzmantel	DIN 30670-PP-FZM-S-D
IIc	3-Lagen PE-Umhüllung mit Schutzmantel aus glasfaserverstärktem Polyesterharz	DIN 30670-PE-Gf-UP-D
IId	3-Lagen PP-Umhüllung mit Schutzmantel aus glasfaserverstärktem Polyesterharz	DIN 30670-PP-Gf-UP-D

3.2.2 Systemauswahl

Die Auswahl der einzusetzenden Werksumhüllung hängt von der Beschaffenheit des Baugrundes und von den spezifischen Verhältnissen ab, unter denen der Einziehvorgang erfolgt. Die Auswahl hat in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber, dem Verlegebetrieb und dem Verarbeiter zu erfolgen. Dies betrifft insbesondere die Einstufung der Baugrundbeschaffenheit nach Tabelle 2. Es darf nur eine vom Auftraggeber genehmigte und für die jeweiligen Bedingungen geeignete Werksumhüllung zum Einsatz kommen.

Bei Rohrnennweiten $\geq$ DN 500 ist bei HDD-Verlegung Polypropylen einzusetzen. Bei kleineren Nennweiten kann, in Abstimmung mit dem Auftraggeber, auch Polyethylen eingesetzt werden.

In Tabelle 2 sind die abhängig vom Verlegeverfahren sowie vom Rohrdurchmesser einsetzbaren Werksumhüllungsarten aufgelistet. Werden abweichend hiervon Materialien oder Systemkomponenten eingesetzt, so sind diese für jeden Einzelfall vom Fachbereich des Auftraggebers schriftlich zu genehmigen.

Tabelle 2: Zulässige Umhüllungsarten in Abhängigkeit von Baugrund und Nennweite

Boden	Nennweite	HDD-Verlegung	Pressung
Weitestgehend steinfreie Böden	$<$ DN 500	Ia, Ib, IIc, IId (IIa, IIb)	Ia, Ib, IIc, IId (IIa, IIb)
Weitestgehend steinfreie Böden	$\geq$ DN 500	Ib, IIc, IId (IIa, IIb)	Ia, Ib, IIc, IId (IIa, IIb)
Steinhaltige Böden	alle	Ib, IIc, IId, (IIa, IIb)	

Für den Einsatz von Umhüllungssystemen mit FZM-Ummantelungen (Klasse IIa und IIb) ist in jedem Fall die schriftliche Zustimmung des Auftraggebers erforderlich. Insbesondere ist bei großen Nennweiten und dem damit vorhandenen hohen Eigengewicht des Rohrstranges die Belastung der FZM-Ummantelung während des Einziehvorgangs zu berücksichtigen.

3.2.3 Anforderungen

3.2.3.1 Mindestschichtdicken

Die Schichtdicke der Umhüllung muss mindestens den nachfolgend aufgeführten Werten entsprechen.

Tabelle 3: Mindestschichtdicken

Teilschicht	Klasse	< DN 500	≥ DN 500
EP-Grundschrift	Ia, Ib	≥ 0,12 mm	≥ 0,30 mm
3-Lagen Polyolefin gesamt	Ia, Ib	≥ 3,7 mm	
3-Lagen Polyolefin gesamt	Ila, Ilc	gemäß DIN 30670	
3-Lagen Polyolefin gesamt	Ilb, Ild	Gemäß DIN 30678	
FZM	Ila, Ilb	Gemäß DVGW GW 340	
Gf-UP	Ilc, Ild	≥ 4,5 mm	

3.2.3.1 Technische Umhüllungseigenschaften

Die Umhüllungen müssen die nachfolgend aufgeführten normativen und ergänzenden Anforderungen erfüllen.

Tabelle 4: Umhüllungseigenschaften

Eigenschaft	Klasse/ DN	Anforderung	Prüfnorm
Normative Anforderungen	Ia	DIN 30670-S-v	DIN 30670
	Ilc	DIN 30670-S	DIN 30670
	Ila	DIN 30670-S	DIN 30670
		DVGW GW 340	DVGW GW 340
	Ib, Ild	DIN 30678	DIN 30678
		DIN 30678	DIN 30678
	Ilb	DVGW GW 340	DVGW GW 340
Schälwiderstand (23°C ± 3 °C)	< DN 500	≥ 100 N/cm	DIN 30670 /
	≥ DN 500	≥ 200 N/cm	DIN 39678
Spannungsris- sbeständigkeit des Polyolefins	Alle	Keine Brüche	ASTMD 1693
Zugscherfestig- keit der Gf-UP- Umhüllung	Ilc, Ild	≥ 50 N/cm ²	DVGW GW 340

3.2.1 Umhüllungsausführung

3.2.1.1 Oberflächenvorbereitung

Das Aufbringen der Umhüllung darf ausschließlich auf gestrahlte Rohroberflächen erfolgen, die mindestens dem Reinheitsgrad Sa 2½ nach DIN EN ISO 8501-1 entsprechen. Die Strahlreinigung hat unmittelbar vor dem Beschichtungsvorgang zu erfolgen.

Darüberhinausgehende Forderungen des Beschichtungsmaterial-Herstellers sind einzuhalten.

Im Falle einer zusätzlichen Gf-UP-Umhüllung (Klasse IIc und IId) muss die Polyolefinoberfläche unmittelbar vor Aufbringen des Polyesterharzes mittels Schmirgeln in Umfangsrichtung aufgeraut werden. Für das Schmirgeln ist Material mit 40er Körnung zu verwenden. Es sind nur maschinelle Schmirgelverfahren (Verwendung von Bandschleifern oder maschinelles Aufrauen auf Wickelstraßen) zulässig.

Im Falle von zusätzlichen FZM-Umhüllungen (Klasse IIa und IIb) sind bezüglich der Untergrundvorbehandlung die Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes GW 340 zu berücksichtigen.

Bei allen Umhüllungen der Klasse II muss vor Aufbringen der zusätzlichen mechanischen Schutzumhüllung (GF-UP oder FZM) eine Hochspannungs-Porenprüfung nach DIN 30670 bzw. DIN 30678 erfolgen. Etwaige Fehlstellen sind gemäß den Vorgaben dieser Spezifikation auszubessern.

3.2.1.2 Endenbearbeitung

Wird ein temporärer Kanten- und Endenschutz aufgebracht, muss dieser mittels einer Handdrahtbürste entfernbar sein. Die Kosten für einen Mehraufwand (z.B. Strahlen) zur Entfernung des temporären Schutzes gehen zu Lasten des Herstellers.

Rohre und Schweißfasen der Rohrenden dürfen nicht beschädigt werden. Die Rohrkennzeichnungen müssen sichtbar und lesbar erhalten bleiben.

Das Ende der Umhüllung muss in einem Winkel zwischen 10° und 20° zur Rohrlängsachse abgeschrägt sein.

Für Rohre mit einer Wanddicke < 6,3 mm gilt:

Die Rohrenden müssen auf einer Länge von 100 mm vollständig frei von PE-/PP-Umhüllung und auf einer Länge von mindestens 80 mm frei von Kleber oder anderem Umhüllungsmaterial sein.

Für Rohre mit einer Wanddicke ≥ 6,3 mm gilt:

Die Rohrenden müssen auf einer Länge von 150 mm vollständig frei von PE-/PP-Umhüllung und auf einer Länge von mindestens 100 mm frei von Kleber oder anderem Umhüllungsmaterial sein.

Abweichungen von diesen Längen sind mit dem Auftraggeber gesondert zu vereinbaren.

3.2.1.3 Werkseitige Reparaturen

Die Auswahl des Nachumhüllungsmaterials für die werkseitige Reparatur von Fehlstellen hat gemäß DIN 30672-2 Abschnitt 5.2 zu erfolgen. Es dürfen nur Fehlstellen bis zu einer max. Fläche von 10 cm² repariert werden, wobei max. 2 Reparaturstellen pro Rohr (Länge 18 m) zulässig sind. Bei größeren Fehlstellen oder einer höheren Anzahl an Reparaturstellen ist das Rohr neu zu beschichten. Für die Verfüllung einer Fehlstelle können neben PE- bzw. PP-Pulver auch Meltsticks aus einem PE- oder PP-Copolymer eingesetzt werden. Die Eignung des Reparaturmaterials ist nachzuweisen. Bei Ausführung der Reparatur darf die angrenzende Werksumhüllung nicht beschädigt werden. Oberflächenvorbereitung und Prüfung ist gemäß DIN 30672-2 Abschnitt 6-8 durchzuführen.

Werkseitige Reparaturen mit Kunststoffbändern, Reaktivharzen oder Reparaturflicken sind nicht zugelassen.

3.3 Werksumhüllungen für Stahlrohre, Formstücke und Armaturen mit erhöhter thermischer Belastung

3.3.1 Umhüllungsarten

Für erhöhte thermische Beanspruchung im Sinne dieser Spezifikation gemäß Absatz 1.1 stehen prinzipiell die in Tabelle 5 aufgeführten Werksumhüllungsarten zur Verfügung. Zum Einsatz kommen im Regelfall Epoxidharz- oder Polyurethanbeschichtungen. Die zu erfüllenden Anforderungen sind in Abschnitt 3.3.3 beschrieben.

Das Umhüllungsmaterial ist generell dem Auftraggeber anzuzeigen. Die Genehmigung und Zulassung erfolgt gemäß Abschnitt 5.

Tabelle 5: Umhüllungen für erhöhte thermische Beanspruchung

Klasse	Beschreibung	Auftragsverfahren
IIIa	Epoxidharz-Pulverbeschichtung	Sinterverfahren
IIIb	Lösemittel- und teerfreie Flüssigepoxidharzbeschichtung	Airless-Heißspritzverfahren
IIIc	Lösemittel- und teerfreie Polyurethanbeschichtung	Airless-Heißspritzverfahren

3.3.2 Umhüllungsarten

Die Auswahl der einzusetzenden Werksumhüllung hängt von der Beschaffenheit des Baugrundes sowie von den spezifischen Betriebsbedingungen ab. Die Auswahl hat in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber, dem Verlegebetrieb und dem Verarbeiter zu erfolgen. Es darf nur eine vom Auftraggeber genehmigte und für die jeweiligen Bedingungen geeignete Werksumhüllung zum Einsatz kommen.

3.3.3 Anforderungen

3.3.3.1 Mindestschichtdicken

Die Schichtdicke der Umhüllung muss mindestens den nachfolgend aufgeführten Werten entsprechen.

Tabelle 6: Mindestschichtdicke

Eigenschaft	Anwendung	Klasse	Anforderung	Prüfnorm
Trockenschichtdicke in allen Flächen	Rohre und Formstücke	IIIa	≥ 0,4 mm	DIN EN ISO 21809-2
		IIIb	≥ 0,8 mm	DIN EN 10289
		IIIc	≥ 1,5 mm	DIN EN 10290
	Armaturen	IIIa	≥ 0,4 mm	DIN 3476-2
		IIIb	≥ 0,8 mm	
		IIIc	≥ 1,5 mm	

3.3.3.2 Technische Umhüllungseigenschaften

Die Umhüllungen müssen die nachfolgend aufgeführten normativen und ergänzenden Anforderungen erfüllen.

Tabelle 7: Umhüllungseigenschaften

Eigenschaft	Klasse	Anwendung	Anforderung	Prüfnorm
Normative Anforderungen	IIIa	Rohre und Formstücke	DIN EN ISO 21809-2	DIN EN ISO 21809-2
		Armaturen	DIN 3476-2	DIN 3476-2
	IIIb	Rohre und Formstücke	Klasse C, Typ 3	DIN EN 10289
		Armaturen	DIN 3067-2	DIN 3476-2
	IIIc	Rohre und Formstücke	Klasse B, Typ3	DIN EN 10290
		Armaturen	DIN 3476-2	DIN 3476-2
Spezifischer Umhüllungs- widerstand bei erhöhter Tempe- ratur (70°C ± 2°C, 30 Tage)	IIIa	alle	$\geq 10^6 \Omega\text{m}^2$	DIN EN 10289
	IIIb			
	IIIc			DIN EN 10290

3.3.4 Umhüllungsausführung

3.3.4.1 Oberflächenvorbereitung

Das Aufbringen der Umhüllung darf ausschließlich auf gestrahlte Rohroberflächen erfolgen, die mindestens dem Reinheitsgrad Sa 2½ nach DIN EN ISO 8501-1 entsprechen. Die Strahlreinigung hat unmittelbar vor dem Beschichtungsvorgang zu erfolgen.

Darüber hinausgehende Forderungen des Beschichtungsmaterial-Herstellers sind einzuhalten.

3.3.4.2 Endenbearbeitung

Rohre und Schweißfasen der Rohrenden dürfen nicht beschädigt werden. Die Kennzeichnungen müssen sichtbar und lesbar erhalten bleiben.

Die Umhüllung muss am Ende in einem Winkel von ca. 20° zur Rohrlängsachse abgeschrägt sein.

Die Anschweißenden müssen einheitlich auf einer Länge von 100 mm vollständig vom Umhüllungsmaterial befreit sein. Abweichungen von dieser Länge sind mit dem Auftraggeber gesondert zu vereinbaren.

3.3.4.3 Beschichtungsvorgang

Ist es zur Erzielung einer vorgegebenen Mindestdicke erforderlich, die Beschichtung in mehreren aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten aufzutragen, muss dies vor dem endgültigen Aushärten der vorhergehenden Beschichtung (entsprechend Herstellerangaben) erfolgen, damit eine ausreichende Zwischenhaftung zustande kommt.

Die Beschichtungsarbeiten dürfen nur dann erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass die in den Herstellerangaben genannten Werte für die untere Temperaturgrenze und die maximale relative Luftfeuchtigkeit eingehalten werden. Als Grenzwerte, ab denen keine weitere Verarbeitung erfolgen darf gelten

- Temperaturen < 10 °C
- eine maximale relative Luftfeuchtigkeit > 80 %
- Oberflächentemperaturen, die < 3°C oberhalb des Taupunkts liegen

Das tatsächliche Mischungsverhältnis darf nicht mehr als ± 5 % vom Soll-Mischungsverhältnis

(Herstellerangabe) abweichen.

3.3.4.4 Werkseitige Reparaturen

Für die werkseitige Reparatur von Fehlstellen sind die im DVGW-Merkblatt GW 14, Abschnitt 3.2.1 und 3.2.2 genannten Verfahren zulässig. Abweichend von den Angaben in Abschnitt 3.2.2 muss die Stahloberfläche mittels Schmirgeln oder Strahlen von sämtlichen Verunreinigungen und Anrostungen befreit werden. Bei Fehlstellen mit einer Fläche > 25 cm² muss die Stahloberfläche in jedem Fall mittels Strahlreinigung (Mindestreinheitsgrad Sa 2 ½ nach DIN EN ISO 8501-1) gereinigt werden. Neben dem Spachtelverfahren ist auch die Reparatur mittels airless-Heißspritzen zulässig.

Die Schichtdicken an den Reparaturstellen müssen ebenfalls die in Abschnitt 3.2.3 dieser Spezifikation genannten Anforderungen erfüllen.

4 Zulassung und Prüfung

4.1 Zulassungsbedingungen

Bedingung für den Einsatz des in dieser Spezifikation spezifizierten Produktes ist das Vorliegen einer herstellerabhängigen technischen Produktzulassung (Präqualifikation).

Die technische Produktzulassung kann erfolgen, wenn der Auftragnehmer zu seinen Lasten anhand eines voll funktionsfähigen Geräte- bzw. Anlagenmusters die seitens des Auftraggebers geforderten und durch den Auftragnehmer zugesicherten Produkteigenschaften nachweist, die Eignung für den betrieblichen Einsatz durch entsprechende Erprobung oder Referenzen belegt und die geforderten Prüfsertifikate beibringt.

Die Durchführung der Zulassungsprüfung bzw. die Bemusterung kann auch durch ein vom Mandatsführer bestimmtes Prüfinstitut erfolgen.

Jede Abänderung eines auf Basis dieser Spezifikation zugelassenen Produktes muss neu zugelassen, gegebenenfalls neu verhandelt werden. Änderungen während einer laufenden Bestellung sind nur im gegenseitigen Einvernehmen zulässig.

Eventuelle Zulieferer sind dem Mandatsführer auf Anfrage zu nennen.

4.2 Typprüfungen / Zulassungsprüfungen

4.2.1 Prüfnachweise

Die Erfüllung der Anforderungen dieser „Technischen Bedingungen“ ist mit einem Werkszeugnis 2.2 nach DIN EN 10204 zu bescheinigen.

Falls im Bestellschreiben verlangt, hat der Abnahmebeauftragte oder die in der Bestellung genannte Abnahmestelle zusätzlich stichprobenweise Prüfungen (etwa 10 % der für das Werkszeugnis 2.2 vorzusehenden Rohre oder Bauteile) vorzunehmen. Der Prüfumfang ist zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer abzustimmen. Im Rohrabnahmezeugnis ist die Prüfung der Umhüllung entsprechend zu bestätigen.

4.2.2 Nachweis der Güteeigenschaften

Die generelle Eignung des Umhüllungsmaterials ist durch einmalige Vorlage des DIN/DVGW-Prüfzeugnisses, sowie ggf. durch Einzelprüfnachweise zu bestätigen. Bei Änderung der Umhüllungsmaterialien bzw. bei den nach DIN/DVGW-Richtlinien geforderten turnusmäßigen Neuprüfungen sind die Prüfergebnisse erneut durch Vorlage des Prüfzeugnisses zu bestätigen.

4.2.3 Kennzeichnung der Nachumhüllung

Die Rohre sind an einem Ende mit einer Stahlstempelung dauerhaft und einwandfrei lesbar zu kennzeichnen. Auf der PE-Umhüllung ist eine fortlaufende Kennzeichnung mit DIN-Norm, Herstellungsdatum, Hersteller und Werkstoff aufzudrucken. Eine eindeutige Zuordnung über das Abnahmeprüfzeugnis zum Herstellungsprozess und den gelieferten Rohren muss eindeutig gewährleistet sein. Die Stahlstempelung ist durch einen geeigneten Anstrich vor Korrosion zu schützen.

5 Dokumentation

Auf Anforderung des Mandatsführers sind vom Auftragnehmer vorzulegen:

- ein gültiges QS-Zertifikat für die Fertigungsstätte nach EN ISO 9001 ggf. DIN ISO 14001. Die Zertifizierungsstelle muss beim DAkkS oder bei einer Stelle, die Mitglied des European cooperation of Accreditation (EA) ist, akkreditiert sein;
- ggf. Nachweise über die Gültigkeit des QS-Zertifikates und die regelmäßige Überwachung durch die Zertifizierungsstelle;
- die vom DVGW-Regelwerk geforderte Fremdüberwachung durch ein vom DVGW anerkanntes Prüfinstitut;
- die gültigen DVGW-Zertifikate;
- Prüfberichte / Nachweise über die Zulassungsprüfungen;
- Typprüfberichte für nicht zeichenfähige Ausführungen (die Zertifizierungsstelle muss beim DAkkS oder bei einem Mitglied des European co-operation of Accreditation (EA) akkreditiert oder vom VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut auditiert und anerkannt sein);
- Konformitätserklärung des Herstellers für Zusatzforderungen aus dieser Spezifikation;

Ferner sind dem Auftraggeber alle geforderten produktspezifischen Dokumentationen, Nachweise und Prüfprotokolle auf Verlangen in zweifacher Ausfertigung zu übergeben.

Alle Prüfberichte sind beim Auftragnehmer 10 Jahre zu archivieren.

Alle Unterlagen, Dokumente und Beschreibungen sowie Hinweis-, Typen-, Warnschilder usw. sind in deutscher Sprache auszuführen. Übersetzungen sind zu beglaubigen und mit dem Originaltext zu übergeben.

Ferner sind alle Dokumente, Nachweise und Prüfberichte auf Verlangen des Auftraggebers in elektronischer Form (z.B. im PDF-Format) zu übergeben.

6 Verpackung, Begleitpapiere und Transport

Der Transport und die Verpackung der umhüllten Rohre, Formstücke und Armaturen haben so zu erfolgen, dass Beschädigungen vermieden werden.

Für die Verladung dürfen keine Stahlseile, sondern nur Gurte oder andere Verladeeinrichtungen verwendet werden, die keine Beschädigung der Umhüllung verursachen.

Auf dem Transportmittel sind die umhüllten Rohre, Armaturen und Formstücke auf geeigneten Stützen zu lagern, die keine Beschädigung der Umhüllung hervorrufen.

Langfristig (>1 Jahr) zu lagernde Rohre, Armaturen und Formstücke müssen gegen die Einwirkung von ultraviolettem Licht geschützt werden.

7 Anhang

7.1 Anzuwendende Normen

ASTM D 1693	Standard Test Method for Environmental Stress-Cracking of Ethylene Plastics
DIN 30670	Umhüllung von Stahlrohren und -formstücken mit Polyethylen
DIN 30672-1	Nachumhüllungsmaterialien für den Korrosionsschutz von erdüberdeckten Rohrleitungen - Teil 1: Anforderungen und Produktprüfungen

DIN 3476-2	Armaturen - Anforderungen und Prüfungen - Teil 2: Korrosionsschutz durch duromere Dickbeschichtungen
DIN 30678	Umhüllung von Stahlrohren mit Polypropylen
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 10289	Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshore-verlegte Rohrleitungen - Umhüllung (Außenbeschichtung) mit Epoxi- und epoxi-modifizierten Materialien;
DIN EN 10290	Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshore-verlegte Rohrleitungen - Umhüllung (Außenbeschichtung) mit Polyurethan und polyurethan-modifizierten Materialien
DIN EN ISO 8501-1	Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen -Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit - Teil 1: Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade von unbeschichteten Stahloberflächen und Stahloberflächen nach ganzflächigem Entfernen vorhandener Beschichtungen
DIN EN ISO 9001	Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen
DIN 30672-2	Nachumhüllungsmaterialien für den Korrosionsschutz von erdüberdeckten Rohrleitungen - Teil 2: Ausführung und Qualitätskontrolle auf der Baustelle
DVGW-Arbeitsblatt GW 340	FZM-Ummantelung zum mechanischen Schutz von Stahlrohren und -formstücken mit Polyolefinumhüllung - Anforderungen und Prüfung, Nachumhüllung und Reparatur, Hinweise zur Verlegung und zum Korrosionsschutz

7.2 Anzuwendende Thüga-Spezifikationen

Werkseitige Umhüllung von Rohren, Formstücken und Armaturen aus Stahl

Spezifikation für HFW-längsnahtgeschweißte Stahlrohre, DP ≤ 16 bar und > 16bar

Kugelhähne im Leitungsbau, DP ≤ 16 bar bis DN 500

Absperrschieber, DP ≤ 16ar

Absperrschieber, DP > 16ar

Barcodes zur Rückverfolgbarkeit von Rohren, Armaturen und Formstücken aus Stahl