

DIN EN 10329

ICS 23.040.01; 25.220.01

**Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserverlegte Rohrleitungen –
Umhüllungen für Schweißverbindungen;
Deutsche Fassung EN 10329:2006**

Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines –
External field joint coatings;
German version EN 10329:2006

Tubes et raccords en acier pour canalisations enterrées et immergées –
Revêtements externes des assemblages réalisés sur site;
Version allemande EN 10329:2006

Gesamtumfang 48 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde von ECISS/TC 29 „Stahlrohre und -formstücke“ (Sekretariat UNI, Italien) erstellt.

Die Norm ist in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufgenommen.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der Arbeitsausschuss 5.2 „Außenkorrosion im Normenausschuss Gastechnik (NAGas)“.

Deutsche Fassung

**Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserverlegte
Rohrleitungen —
Umhüllungen für Schweißverbindungen**

Steel tubes and fittings for onshore and offshore
pipelines —
External field joint coatings

Tubes et raccords en acier pour canalisations enterrées et
immergées —
Revêtements externes des assemblages réalisés sur site

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. Dezember 2005 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Vom Abnehmer anzugebende Information	6
4.1 Verbindliche Angaben	6
4.2 Wahlweise Angaben	6
5 Auswahl der Nachumhüllungen	7
5.1 Typen der Nachumhüllungen	7
5.2 Auswahl des Nachumhüllungsmaterials in Abhängigkeit von dem Material der Werksumhüllung	7
5.3 Dokumente	8
6 Aufbringen der Nachumhüllung und allgemeine Anforderungen	8
6.1 Oberflächenvorbereitung vor dem Aufbringen der Nachumhüllung	8
6.2 Maßnahmen vor dem Umhüllen	10
6.3 Aussehen der Nachumhüllung	10
6.4 Prüfungen	10
6.5 Zusätzlicher mechanischer Schutz	10
6.6 Reparaturen	10
6.7 Qualifikation des Nachumhüllungsverfahrens und des Umhüllers	10
6.8 Vorbereitende Qualifikationsprüfungen	10
7 Nachumhüllungen	11
7.1 Bitumenbänder, Petrolatumbänder, Kunststoffbänder oder Schrumpfmateriale	11
7.2 Flüssiges Epoxiharz oder flüssiges Polyurethan	13
7.3 Nachumhüllung aus Polypropylen	17
7.4 Epoxi-Pulver	20
Anhang A (normativ) Prüfung der Dicke	24
A.1 Allgemeines	24
A.2 Prüfgerät	24
A.3 Verfahren	24
A.4 Ergebnisse	24
Anhang B (normativ) Prüfung auf Fehlstellen	25
B.1 Allgemeines	25
B.2 Prüfgerät	25
B.3 Verfahren	25
B.4 Ergebnisse	25
Anhang C (normativ) Haftfestigkeitsprüfung — Widerstand gegen Abzug	26
C.1 Allgemeines	26
C.2 Prüfgerät	26
C.3 Verfahren	26
C.4 Ergebnisse	26
Anhang D (normativ) Schälwiderstand	28
D.1 Bestimmung des Schälwiderstandes von einer nachumhüllten Komponente	28
D.2 Bestimmung des Schälwiderstandes von Rohren mit großen Durchmessern	29
D.3 Bestimmung des Schälwiderstandes mit einer Federwaage	29

Anhang E (normativ) Bestimmung des Aushärtegrades von Epoxiumhüllungen durch	
Differentialthermoanalyse	32
E.1 Allgemeines	32
E.2 Kurzbeschreibung	32
E.3 Probennahme	32
E.4 Verfahren	32
E.5 Ergebnisse	32
Anhang F (normativ) Kathodische Unterwanderung	33
F.1 Allgemeines	33
F.2 Prüfgerät	33
F.3 Herstellung der Proben	34
F.4 Verfahren	35
F.5 Untersuchung	35
F.6 Ergebnisse	35
Anhang G (normativ) Schlagbeständigkeit	39
G.1 Allgemeines	39
G.2 Prüfgerät	39
G.3 Verfahren	39
G.4 Ergebnisse	40
Anhang H (normativ) Prüfung des Eindruckwiderstandes	41
H.1 Allgemeines	41
H.2 Prüfgerät	41
H.3 Verfahren	41
H.4 Ergebnisse	41
Anhang I (informativ) Qualifikation des Verfahrens und des Nachumhüllers	42
I.1 Allgemeines	42
I.2 Qualifikation des Verfahrens und des Nachumhüllers	42
I.3 Häufigkeit von Prüfungen	42
I.4 Wiederholungsprüfung	42
Literaturhinweise	46

Vorwort

Dieses Dokument (EN 10329:2006) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 29 „Stahlrohre und –formstücke für Rohrleitungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2006 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen und die damit verbundenen Prüfungen an Korrosionsschutznachumhüllungen fest, die auf freigelassene Stahloberflächen von durch Schweißen miteinander verbundenen Rohren und Formteilen (Komponenten) aufgebracht werden.

Sie klassifiziert in Tabelle 1 die verschiedenen Nachumhüllungstypen für in Böden und Wässern verlegte Rohrleitungen.

Dieses Dokument gilt für nahtlose und längsnahtgeschweißte Stahlrohre zum Bau von Rohrleitungen für den Transport von Flüssigkeiten.

Komponenten, die mit diesen Typen von Nachumhüllungen beschichtet sind, können außerdem kathodisch geschützt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen (enthält Änderung A1:1995)*

EN 10288, *Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserverlegte Rohrleitungen — Im Zweischicht-Verfahren extrudierte Polyethylenbeschichtungen*

EN 10289, *Stahlrohre und -formstücke für on- und offshore-verlegte-Rohrleitungen — Umhüllung (Außenbeschichtung) mit Epoxi- und epoximodifizierten Materialien*

EN 10290, *Stahlrohre und -formstücke für on- und offshore-verlegte Rohrleitungen — Umhüllung (Außenbeschichtung) mit Polyurethan und polyurethan-modifizierten Materialien*

EN 10310, *Stahlrohre und Formstücke für erd- und wasserverlegte Rohrleitungen — Auskleidungen und Beschichtungen aus Polyamid-Pulver*

EN 12068, *Kathodischer Korrosionsschutz — Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kathodischem Korrosionsschutz — Bänder und schrumpfende Materialien*

EN ISO 306, *Kunststoffe — Thermoplaste — Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur (VST) (ISO 306:1994)*

EN ISO 527-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln (ISO 527-3:1995)*

EN ISO 868, *Kunststoff und Hartgummi — Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte) (ISO 868:2003)*

EN ISO 1133, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten (ISO 1133:2005)*

EN ISO 1183-1, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2004)*

EN ISO 2808, *Lacke, Anstrichstoffe und ähnliche Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Schichtdecke (ISO 2808:1997)*

EN ISO 2811-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Teil 1: Pyknometer-Verfahren (ISO 2811-1:1997)*

EN ISO 2815, *Beschichtungsstoffe — Eindruckversuch nach Buchholz (ISO 2815:2003)*

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 (ISO 8501-1:1988)*

ISO 11357-2, *Plastics — Differential scanning calorimetry (DSC) — Part 2: Determination of glass transition temperature*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Hersteller

Lieferant des Nachumhüllungsmaterials in einem für die Aufbringung der Nachumhüllung geeignetem Zustand

3.2

Umhüller

Firma, die das Nachumhüllungsmaterial auf die zu umhüllenden Komponenten nach den Anforderungen dieser Norm oder den speziellen, bei der Bestellung festgelegten Anforderungen aufbringt

3.3

Abnehmer

Firma, welche die aufgebrachte Nachumhüllung und/oder umhüllte Rohrleitung erwirbt

3.4

maximale Betriebstemperatur

maximale Temperatur des in Böden oder Wässern verlegten umhüllten Rohrleitung transportierten Mediums

4 Vom Abnehmer anzugebende Information

4.1 Verbindliche Angaben

Der Abnehmer muss in seiner Anfrage und Bestellung die folgenden Informationen angeben:

- nach dieser Europäischen Norm nachumhüllte Schweißverbindungen müssen nach dieser Norm gekennzeichnet werden mit der Temperaturklasse und der mechanischen Belastungsklasse, falls anwendbar;

BEISPIEL 5 000 m Rohr — EN 10224 von 406, 4-4,0 — Beschichtung der Schweißnähte EN 10329;

- Typ des Nachumhüllungsmaterials gemäß Tabelle 1;
- Akzeptanz von Reparaturen (siehe 6.6);
- maximale Anzahl und Größe von Reparaturen (falls zugelassen – siehe 6.6);
- maximale Betriebstemperatur.

4.2 Wahlweise Angaben

- Art des Prüfzeugnisses, wenn es von 5.3.2 abweicht;
- Ausführung von Fehlstellenreparaturen (siehe 6.6);
- minimale Dicke der Nachumhüllung (siehe 7.1.6.2 und 7.3.6.2);
- Überlappung auf die Werksumhüllung (siehe 7.1.6.4, 7.2.6.4 und 7.3.6.4);

- Qualifikation des Personals, welches die Nachumhüllung aufbringt;
- Prüfbedingungen für die Bestimmung der kathodischen Unterwanderung.

5 Auswahl der Nachumhüllungen

5.1 Typen der Nachumhüllungen

Die in diesem Dokument behandelten Nachumhüllungen sind nach Tabelle 1 in acht Typen unterteilt.

Tabelle 1 — Typen der Nachumhüllungen

Nummer	Typ der Nachumhüllung
1	Bitumenbänder
2 ^a	Flüssiges Epoxi-Harz
3 ^a	Flüssiges Polyurethan
4	Petrolatumbänder
5	Kunststoffbänder
6	Schrumpfende Materialien
7	Polypropylen
8	Epoxi-Pulver
^a Flüssiges Epoxi-Harz und flüssiges Polyurethan beinhalten ebenso Modifikationen dieser Materialien.	

ANMERKUNG Es ist beabsichtigt, bei der nächsten Fünf-Jahresüberarbeitung die Materialien Polyamid und Polyethylen in Tabelle 1 einzufügen, wenn mehr Erfahrungen mit diesen Materialien vorliegen werden.

5.2 Auswahl des Nachumhüllungsmaterials in Abhängigkeit von dem Material der Werksumhüllung

Zur Information sind die Kombinationen von Nachumhüllungsmaterialien mit den verschiedenen Werksumhüllungen in Tabelle 2 angegeben, vorausgesetzt, dass die Materialien kompatibel sind und das Nachumhüllungsmaterial für die Betriebstemperatur geeignet ist. Die auszuführenden Prüfungen sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Die Art und die Eigenschaften der Werksumhüllung müssen dem Nachumhüller bekannt sein.

Tabelle 2 — Typen von Nachumhüllungen in Abhängigkeit von der Werksumhüllung

Werksumhüllung		Typen der Schweißnahtnachumhüllung							
Norm	Typ der Werksumhüllung	Bitumenband	Flüssiges Epoxi-Harz	Flüssiges Polyurethan	Petrolatumband	Kunststoffband	Schrumpfmateriale	Polypropylen	Epoxi-Pulver
EN 10310	Polyamidumhüllung	X	X	X	X	X	X		
	Polyethylenumhüllung	X	X	X	X	X	X		
	Polypropylenumhüllung	X	X	X	X	X	X	X	
	Bitumen	X			X	X	X		
	Epoxi-Pulver	X	X	X	X	X	X		X
EN 10288	Extrudiertes Polyethylen (2-lagig)	X	X	X	X	X	X		
	Gesintertes Polyethylen-Pulver	X	X	X	X	X	X		
EN 10289	Umhüllungen aus flüssigem Epoxi-Harz und modifiziertem Epoxi-Harz	X	X	X	X	X	X		
EN 10290	Umhüllungen aus flüssigem Polyurethan und modifiziertem Polyurethan	X	X	X	X	X	X		

5.3 Dokumente

5.3.1 Information für den Nachumhüller

Informationen zum Nachumhüllungsmaterial sind in den Datenblättern des Herstellers angegeben.

Der Mindestinhalt eines Datenblattes ist in den Unterabschnitten der verschiedenen Nachumhüllungsmaterialien angegeben.

5.3.2 Prüfzeugnis für die Nachumhüllung

Prüfungen werden ausgeführt, wie zwischen Abnehmer und Umhüller bei der Anfrage und Auftrag abgestimmt. Die Prüfzeugnisse sollten EN 10204 entsprechen.

6 Aufbringen der Nachumhüllung und allgemeine Anforderungen

6.1 Oberflächenvorbereitung vor dem Aufbringen der Nachumhüllung

6.1.1 Allgemeines

Die Oberflächenvorbereitung muss nach den Empfehlungen des Herstellers erfolgen.

6.1.2 Vorbereitung der Stahloberfläche

6.1.2.1 Allgemeines

Die zu umhüllende Oberfläche muss beim Aufbringen der Nachumhüllung trocken und frei sein von jeglichen Verunreinigungen (wie alte Umhüllungen, nicht haftende Partikel, Fett, Öl, Salz usw.), die die Haftfestigkeit der Nachumhüllung auf der Stahloberfläche verschlechtern könnten.

Die Oberfläche muss gereinigt werden, um alle fettigen Substanzen und Salz zu entfernen. Feilen oder Schleifen müssen benutzt werden, um Schweißperlen, Schlacke oder Grate zu entfernen, die die Nachumhüllung durchdringen könnten.

Die Oberflächenvorbereitung kann entweder durch Bürsten oder Strahlen erfolgen.

6.1.2.2 Bürsten

Rost und Schichten müssen von Hand oder mechanisch mit rotierenden Stahlbürsten oder anderen geeigneten Mitteln entfernt werden, die nicht die Qualität der nach zu umhüllenden Oberfläche beeinflussen. Der bei der Reinigung erzeugte Staub muss sorgfältig entfernt werden.

Nach der Reinigung muss die Stahloberfläche mindestens den Anforderungen St 3 nach EN ISO 8501-1 genügen. Die gereinigte Oberfläche muss eine Rauheit, wie vom Hersteller gefordert, aufzuweisen. Sie wird nach einer Methode gemessen, die in der Verarbeitungsvorschrift des Nachumhüllungsmaterials und der Reparaturanweisung angegeben wird.

Oxidation und Rost müssen von Hand oder mechanisch durch rotierenden Stahlbürsten oder anderen geeigneten Mitteln entfernt werden, die nicht die Qualität des zu umhüllenden Teiles beeinflussen. Der bei der Reinigung erzeugte Staub muss sorgfältig entfernt werden.

6.1.2.3 Strahlen

Rost und Schichten müssen durch Strahlen mit einem geeigneten Strahlmittel gestrahlt werden, um eine Oberfläche zu erhalten, die mindestens Sa 2½ nach EN ISO 8501-1 entspricht. Die Rauheit und Wahl des Strahlmittels der gestrahlten Oberfläche müssen vom Hersteller angegeben werden. Die Rauheit muss nach einer Methode gemessen werden, die in der Verarbeitungsvorschrift des Nachumhüllungsmaterials und der Reparaturanweisung angegeben wird.

Nach dem Strahlen muss die Oberfläche der Schweißverbindungen inspiziert werden. Alle Späne, Schichtungen, Schweißperlen und andere Oberflächenunregelmäßigkeiten, die beim Reinigungsprozess sichtbar werden und die schädlich für die Qualität der Nachumhüllung sein können, müssen nach Übereinkunft mit dem Abnehmer entfernt werden. Nach der Entfernung dieser Ungenauigkeiten muss die verbleibende Restschichtdicke des Stahls den Anforderungen an die Mindestschichtdicke nach der Norm für Rohre genügen.

6.1.2.4 Rekonditionierung

Wenn nach der Oberflächenvorbereitung der zu umhüllenden Schweißverbindung diese wieder verunreinigt oder mit Rost bedeckt ist, so muss sie erneut einer teilweisen oder vollständigen Oberflächenvorbereitung unterworfen werden, um eine Nachumhüllung nach den Vorschriften dieser Norm aufbringen zu können.

6.1.3 Vorbereitung der angrenzenden Werksumhüllung

Die Oberfläche der zu überlappenden Werksumhüllung muss präpariert werden, um die Haftfestigkeit der Nachumhüllung zu verbessern. Die Methode ist in den Kapiteln der verschiedenen Nachumhüllungsmaterialien beschrieben.

6.2 Maßnahmen vor dem Umhüllen

Die Temperatur der Schweißverbindung muss mindestens 3 °C über dem Taupunkt liegen.

Vor dem Nachumhüllen muss die Schweißverbindung von restlichem Strahlstaub nach einer Methode der Verarbeitungsvorschrift und der Reparaturanweisung gereinigt sein. Chemische Behandlung des Stahls darf als Ergänzung zur Oberflächenvorbereitung in Abstimmung mit dem Abnehmer durchgeführt werden.

Qualifiziertes Personal muss die Nachumhüllung nach der Verarbeitungsvorschrift, zu welcher der Abnehmer seine Zustimmung gegeben haben kann, aufbringen.

Die Schweißnaht darf nicht Bedingungen wie zu hohe Temperaturen ausgesetzt werden, die eine Oxidation der Oberfläche hervorrufen könnten, die nachteilig für die Qualität und Haftfestigkeit der Umhüllung ist.

Wenn die Nachumhüllung aufgebracht wird, muss die Oberflächentemperatur der Schweißverbindung in dem von dem Hersteller spezifizierten Temperaturbereich liegen. Die Temperatur der Schweißverbindung muss mit geeigneten Mitteln überwacht werden, um sicherzustellen, dass die Verarbeitungsbedingungen vollständig erfüllt werden (Stahloberfläche und Werksumhüllung).

Bei schlechtem Wetter, wie Regen und Wind, dürfen Reinigungsverfahren nur durchgeführt werden, wenn wirksame Schutzplanen, möglicherweise beheizt in Abhängigkeit vom Typ des Nachumhüllungsmaterials, installiert sind.

6.3 Aussehen der Nachumhüllung

Bei der visuellen Prüfung muss die aufgebrachte Nachumhüllung über die gesamte Oberfläche homogen aussehen, insbesondere dürfen keine für die Qualität der Nachumhüllung schädlichen Oberflächenfehler (Sand, Fremdkörper, Krater, Blasen, ...) zu erkennen sein.

6.4 Prüfungen

Regelmäßige Prüfungen der Oberflächenvorbereitung und der Aufbringung der Nachumhüllung sollten während der Produktion durchgeführt werden. Die Vorgehensweise ist in Anhang I angegeben.

6.5 Zusätzlicher mechanischer Schutz

Ein zusätzlicher mechanischer Schutz (z. B. Rohrschutzmatte) wird in diesem Dokument nicht behandelt.

6.6 Reparaturen

Die Zulässigkeit der Reparatur von Nachumhüllungen und die Reparaturvorschrift ist Gegenstand einer Übereinkunft zwischen Abnehmer und Umhüller.

6.7 Qualifikation des Nachumhüllungsverfahrens und des Umhüllers

Einzelheiten des Nachumhüllungsverfahrens und der Typ des eingesetzten Nachumhüllungsmaterials müssen dem Abnehmer auf Verlangen bekannt gegeben werden. Wenn gefordert, muss eine Abnahmeprüfung durchgeführt werden, um zu zeigen, dass die Eigenschaften der Nachumhüllung unter Benutzung des Nachumhüllungsmaterials, des Verarbeitungsverfahrens, der maschinellen Einrichtungen und des Personals erhalten werden. Dabei werden die speziellen Nachumhüllungsbedingungen auf der Baustelle in Betracht gezogen; Empfehlungen für die Vorgehensweise sind in Anhang I aufgeführt.

6.8 Vorbereitende Qualifikationsprüfungen

Der Nachumhüller muss folgende Punkte prüfen:

- dass die Materialien mit den Spezifikationen übereinstimmen;
- dass die Lagervorschriften befolgt werden.

7 Nachumhüllungen

7.1 Bitumenbänder, Petrolatumbänder, Kunststoffbänder oder Schrumpfmaterien

7.1.1 Allgemeines

Alle Nachumhüllungen aus Bändern oder Schrumpfmaterien müssen die Anforderungen der EN 12068 erfüllen.

7.1.2 Definition der Nachumhüllung

7.1.2.1 Bitumenbänder

Bitumenbänder-Nachumhüllungen bestehen aus einem Voranstrich und einer oder mehreren Lagen von schmelzbarem Bitumenband.

7.1.2.2 Petrolatumbänder

Petrolatumbänder-Nachumhüllungen bestehen aus einer oder mehreren Lagen von Petrolatumband.

7.1.2.3 Kunststoffbänder

Kunststoffbänder-Nachumhüllungen beinhalten einen Voranstrich und eine oder mehrere Lagen von Kunststoffbändern.

7.1.2.4 Wärmeschrumpfende Materialien

Nachumhüllungen aus wärmeschrumpfenden Materialien bestehen aus einer auf Polyolefin basierenden Folie, die auf einer Seite mit einem Kleber beschichtet ist.

Wärmeschrumpfende Materialien sind in folgenden Formen erhältlich:

- Schrumpfschlauch;
- Schrumpfmanschette;
- vorgeformte Materialien (zur Montage auf kompliziert geformten Teilen).

Wärmeschrumpfende Materialien können in Abhängigkeit von der Natur des Klebers mit und ohne Voranstrich aufgebracht werden.

7.1.3 Informationen für den Nachumhüller

Der Hersteller muss Informationen zu den Nachumhüllungsmaterialien nach EN 12068 erstellen.

7.1.4 Oberflächenvorbereitung

Die Oberflächenvorbereitung muss nach den Empfehlungen des Herstellers durchgeführt werden (siehe Herstellerinformationen nach EN 12068).

7.1.5 Aufbringen der Nachumhüllung

7.1.5.1 Allgemeines

Das Aufbringen der Nachumhüllung muss nach den Empfehlungen des Herstellers (siehe Herstellerinformationen nach EN 12068) erfolgen.

7.1.5.2 Aufbringen des Voranstrichs

Das Aufbringen des Voranstrichs muss nach den Empfehlungen des Herstellers (siehe Herstellerinformationen nach EN 12068) erfolgen.

Für Petrolatumbänder ist normalerweise kein Voranstrich erforderlich.

7.1.5.3 Aufbringen des Bandes oder des wärmeschrumpfenden Materials

Die Aufbringen des Materials muss nach den Empfehlungen des Herstellers (siehe Herstellerinformationen nach EN 12068) erfolgen.

7.1.5.4 Überlappung

Die Überlappung von Band zu Band beim Wickeln eines Bandes ist in Tabelle 3 angegeben. Der Umhüller muss immer die durch den Hersteller angegebene Überlappung beachten, wenn sie größer als unten angegeben ist.

Die Überlappung von Bändern und Schrumpfmateriale auf die Werksumhüllung wird durch den Hersteller in EN 12068 angegeben. Für alle Materialien beträgt die Überlappung mindestens 50 mm.

Die Breite des eingesetzten Materials hängt vom Rohrdurchmesser ab. Für alle Arten der manuellen Aufbringung sollte eine geeignete Breite gewählt werden, um Falten beim Wickeln zu vermeiden, die bei zu großer Bandbreite entstehen.

Tabelle 3 — Überlappung von Bändern

Bandbreite	Überlappung
< 50 mm	≥ 50 %
≥ 50 mm	≥ 25 mm

7.1.6 Eigenschaften der aufgetragenen Nachumhüllung

7.1.6.1 Allgemeines

Die folgenden Prüfungen sind auszuführen.

7.1.6.2 Dicke

Die Nenndicke ist die berechnete Summe der Dicke aller Lagen vor der Aufbringung.

Wenn nicht anders mit dem Abnehmer vereinbart, darf der Minimalwert der Dicke der Nachumhüllung, gemessen im schweißnahtfreien Bereich, nicht kleiner als 90 % der nominellen Dicke nach EN 12068 sein.

Wenn nicht anders mit dem Abnehmer vereinbart, darf der auf der Spitze der Schweißnaht gemessene Minimalwert nicht kleiner sein als 0,6 mm.

ANMERKUNG Die Dicke auf der Schweißnaht ist normalerweise kleiner als die Dicke außerhalb der Schweißnaht, da ein Teil des polymeren Klebers während und nach der Aufbringung von der Schweißnaht in den benachbarten Bereich fließt. Dies ist notwendig, um Hohlräume zu vermeiden, und für den Korrosionsschutz nicht nachteilig.

Die Dicke sollte nach dem Verfahren in Anhang A geprüft werden.

7.1.6.3 Fehlstellenprüfung

Die gesamte Oberfläche muss auf Poren oder Unstetigkeiten mit einer Spannung von 5 kV/mm Schichtdicke + 5 kV, maximal 15 kV, nach der Methode in Anhang B geprüft werden. Es sind keine Fehlstellen erlaubt.

7.1.6.4 Schälwiderstand

Die Mindestwartezeit zwischen der Aufbringung der Umhüllung und der Schälprüfung ist in Tabelle 4 angegeben. Die Prüfung muss nach der Methode in Anhang D durchgeführt werden.

Der Schälwiderstand im Schweißnahtbereich muss die Anforderungen der EN 12068 erfüllen.

Tabelle 4 — Wartezeit vor Durchführung des Schälversuches

Material	Wartezeit
Bitumenbänder	≥ 24 h
Petrolatumbänder	≥ 30 min
Kunststoffbänder	≥ 120 h
Schrumpfmateriale ^a	≥ 48 h
^a Die Wartezeit kann nach Absprache mit dem Hersteller verringert werden.	

7.2 Flüssiges Epoxiharz oder flüssiges Polyurethan

7.2.1 Allgemeines

Das flüssige Epoxiharz (EP) und das flüssige Polyurethan (PUR) müssen die Qualifikationsanforderungen nach EN 10289 und EN 10290 mit Ausnahme des IR-Spektrums und des Rückschnitts an den Rohrenden erfüllen.

7.2.2 Definition der Nachumhüllung

Die Nachumhüllung von Schweißverbindungen besteht aus der Aufbringung von einer oder mehreren Lagen von flüssigem Epoxiharz oder flüssigem Polyurethan, entweder modifiziert oder nicht. Diese Materialien können mit oder ohne Primer aufgebracht werden.

Die Dickenklassen und die maximalen Betriebstemperaturen der Nachumhüllungen aus flüssigem EP oder PUR sind in EN 10289 und EN 10290 angegeben. Materialien aller Klassen sind geeignet für den Einsatz bis herab zu – 20 °C. Die Kombination dieser Klassen ist in Tabelle 5 angegeben.