

Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserverlegte Rohrleitungen

Außenbeschichtung mit Epoxidpulver
Deutsche Fassung prEN 10309 : 1999

DIN
EN 10309

Einsprüche bis 31. Jul 1999

ICS 23.040.99; 25.220.60

Vorgesehen als teilweiser
Ersatz für
DIN 30671 : 1992-06

Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines —
External epoxy powder coating; German version prEN 10309 : 1999
Tubes et raccords pour canalisations enterrées et immergées —
Revêtement externe à base de résine époxydique poudre;
Version allemande prEN 10309 : 1999

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Gastechnik (NAGas), Josef-Wirmer-Straße 1–3, 53123 Bonn.

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC29/SC4 unter Mitwirkung des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. erstellt und den CEN-Mitgliedern zur Umfrage zugeleitet.

Es ist beabsichtigt, diese Norm in das DVGW-Regelwerk „Gas und Wasser“ aufzunehmen.

Änderungen

Gegenüber DIN 30671 : 1992-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die Bestellangaben zur Produktionsüberwachung gliedern sich in verbindliche und wahlfreie Angaben.
- Im Gegensatz zur DIN 30671 wird jeder Produktionsschritt geprüft.
- Die Prüfungen werden wesentlich erweitert.
- Die Mindestüberwachung der Produktion wird festgelegt.

Fortsetzung 42 Seiten prEN

Normenausschuß Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserverlegte
Rohrleitungen - Außenbeschichtung mit Epoxidpulverumhüllung

Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines -
External epoxy powder coating

Tubes et raccords pour canalisations enterrées et
immergées - Revêtement externe à base de résine
époxydique poudre

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 29 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.



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

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Definitionen und Kurzzeichen	6
3.1 Definitionen	6
3.2 Kurzzeichen	6
4 Einteilung der Umhüllung	6
5 Bestellangaben des Käufers	6
5.1 Verbindliche Angaben	6
5.2 Wahlweise Angaben des Bestellers	7
6 Prüfbescheinigungen	7
7 Aufbringen der Umhüllung	7
7.1 Untergrundvorbehandlung.....	7
7.2 Zusammensetzung der Umhüllung.....	8
8 Anforderungen an die Umhüllung	10
8.1 Allgemeines	10
8.2 Aushärtungsgrad.....	10
8.3 Erscheinungsbild und Gleichmäßigkeit	10
8.4 Schichtdicke des Umhüllungssystems	11
8.5 Umhüllungsfreie Rohrenden.....	11
8.6 Porenprüfung	11
8.7 Schlagbeständigkeit.....	11
8.8 Haftung	11
8.9 Spezifischer Umhüllungswiderstand.....	11
8.10 Beständigkeit gegen destilliertes Wasser.....	12
8.11 Porosität der Umhüllung (Schaum)	12
8.12 Polarisations-test nach Biegung	12
8.13 Kathodische Unterwanderung	12
8.14 Biegsamkeit.....	12
9 Prüfungen	13
9.1 Prüfbescheinigungen	13
9.2 Probennahme	14
9.3 Art und Häufigkeit der Prüfungen und Kontrollen	14
9.4 Wiederholungsprüfungen.....	15
10 Ausbesserungen	15
11 Kennzeichnung	16
12 Handhabung, Transport und Lagerung	16
12.1 Handhabung	16
12.2 Transport zur Lagerstätte.....	16
12.3 Lagerung.....	16
12.4 Verladung der Rohre zur Auslieferung	16
Anhang A (normativ) Prüfung des Aushärtungsgrades einer Beschichtung aus Epoxidpulver durch Thermoanalyse	17
Anhang B (normativ) Schichtdickenprüfung	21
Anhang C (normativ) Prüfung auf Porenfreiheit	22
Anhang D (normativ) Prüfung der Schlagbeständigkeit	23
Anhang E (normativ) Haftungsprüfung	25



Anhang F (normativ)	Prüfung des spezifischen Umhüllungswiderstandes	28
Anhang G (normativ)	Beständigkeit gegen destilliertes Wasser	33
Anhang H (normativ)	Porosität der Umhüllung (Schaum)	34
Anhang J (normativ)	Polarisationstest nach Biegung	36
Anhang K (normativ)	Prüfung der kathodischen Unterwanderung.....	37
Anhang L (normativ)	Art der Prüfzertifikate.....	43

Vorwort

Diese Norm wurde vom Technischen Ausschuß ECISS/TC 29 „Stahlrohre und Formstücke“ erstellt.

Dieser Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Nach der allgemeinen CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder zur Umsetzung dieser Europäischen Norm verpflichtet: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm definiert den Anwendungsbereich für die werksseitige Umhüllung mit Beschichtungsmaterialien auf Epoxidbasis zum Korrosionsschutz von Rohren und Rohrleitungsteilen.

Epoxidpulverbeschichtungen werden angewandt zum Schutz von erd- oder wasserverlegten Leitungen für Betriebstemperaturen bis zu + 80°C. Bei Spezifizierung anderer Betriebstemperaturen müssen die Abweichungen von dieser Norm vereinbart werden.

Nach dieser Norm kann die Beschichtung zur Umhüllung von längs- oder spiralgeschweißten sowie von nahtlosen Stahlrohren und Formteilen zum Bau von Rohrleitungen für die Beförderung von Flüssigkeiten oder Gasen aufgebracht werden.

Für Rohrleitungsteile gilt diese Norm ganz oder teilweise je nach Absprache.

Mit dieser Art der Umhüllung versehene Rohre können zusätzlich kathodisch geschützt werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält verabschiedete und nicht verabschiedete Verweisungen und Bestimmungen aus anderen Veröffentlichungen. Diese normativen Verweisungen werden an den verwendeten Stellen im Text zitiert und die Veröffentlichungen werden nachstehend aufgeführt. Für verabschiedete Normen werden die nachfolgenden Anhänge oder Überarbeitungen von irgendeiner dieser Veröffentlichungen verwendet, wenn sie sich auf diese Europäische Norm beziehen und in ihr als Anhang oder Überarbeitung enthalten sind. Bei nicht verabschiedeten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der Veröffentlichung, auf die Bezug genommen wird.

EN 10224	Steel tubes and steel fittings for the conveyance of aqueous liquids including water water for human consumption. Technical delivery conditions.
EN ISO 9001	Quality system - Model for quality assurance in design / development, production, installation and servicing
EN ISO 9002	Quality system - Model for quality assurance in production and installation
ISO 527	Plastics - Determination of tensile properties
ISO 565	Test sieves - Woven metal wire cloth, perforated plate and electro-formed sheet - Nominal sizes of openings
ISO 1183	Plastics - Methods for determining the density and relative density of non-cellular plastics
ISO 2808	Paints and varnishes - Determination of film thickness
ISO 4287.1	Surface roughness - Terminology - Part 1 : Surface and its parameters

ISO 8501.1 Preparation of steel substrate for application of paints and related products

ISO 8503 Preparation of steel substrate before paint application and assimilated products. Visual evaluation of the non-polluting aspect of a substrate

3 Definitionen und Kurzzeichen

3.1 Definitionen

Produkthersteller: Der Hersteller ist der Lieferant des Umhüllungsmaterials des zum Auftrag auf das zu beschichtende Erzeugnis geeigneten Produkts.

Beschichter : Der Beschichter ist für den Auftrag des Beschichtungsmaterials auf die zu umhüllenden Rohrleitungsteile in Übereinstimmung mit den Richtlinien der vorliegenden Norm oder den in der Ausschreibung und bei Auftragserteilung vorgegebenen besonderen Anforderungen verantwortlich.

Besteller : Besteller ist die Gesellschaft, die die beschichteten Teile erwirbt.

3.2 Kurzzeichen

Rz : Rauigkeitsparameter (Die mittlere Rauhtiefe ist das arithmetische Mittel aus den Einzelrauhtiefen von 5 in Folge untersuchten Einzelflächen nach ISO 4287-1).

Tg : Glasübergangstemperatur in Grad Celsius (°C) ;

ΔT_g : Abweichung der Glasübergangstemperatur ($T_{g2} - T_{g1}$), in Grad Celsius (°C) ;

Rs : Spezifischer Umhüllungswiderstand in Ohm $\cdot$ m² ($\Omega \cdot m^2$)

k : Korrekturfaktor

4 Einteilung der Umhüllung

Die Umhüllung besteht aus einer Epoxidpulverbeschichtung.

5 Bestellangaben des Käufers

5.1 Verbindliche Angaben

Der Besteller muß bei Anfrage und Auftragserteilung mindestens folgende Angaben machen:

- Die nach dieser Europäischen Norm beschichteten Rohre und Rohrleitungsteile müssen durch Hinweis auf diese Norm gekennzeichnet werden. Ggfs. muß der Hinweis auf die Norm für das zu beschichtende Rohr der Kennzeichnung hinzugefügt werden.

BEISPIEL: 5000 Meter Rohr - EN 10224 von 406, 4-4, 0
- Außenbeschichtung EN 10XYZ ;

- Höchstanzahl und Ausmaß der Reparaturen.

5.2 Wahlweise Angaben des Bestellers

- Länge der umhüllungsfreien Rohrenden (siehe Tabelle 8) ;
Spezifischer Umhüllungswiderstand (siehe Tabelle 8) ;
- Beständigkeit gegen UV-Strahlung
- Thermische Beständigkeit (siehe Tabelle 8) ;
- Kathodische Unterwanderung (siehe Tabelle 8) ;
- Biegbarkeit (siehe Tabelle 8) ;
- Schema der Verfahrensqualifikation;
- Art der erforderlichen Prüfbescheinigung, falls abweichend von Abschnitt 9 ;

6 Prüfbescheinigungen

Siehe Paragraph 9.1.

7 Aufbringen der Umhüllung

7.1 Untergrundvorbehandlung

Die strahlgereinigte Oberfläche muß einen Rauheitsgrad R_z zwischen 40 μm und 90 μm nach ISO 8503 aufweisen.

7.1.1 Das Rohr und die Rohrleitungsteile müssen strahlgereinigt sein. Die Rauhtiefe der gestrahlten Oberfläche muß dem Norm-Reinheitsgrad Sa 2 1/2 nach ISO 8501-1 entsprechen.

7.1.2 Unmittelbar vor der Strahlreinigung muß die Stahloberfläche trocken und technisch frei von Verunreinigungen (Öl, Fett, teilweisem Korrosionsschutz, etc.) und mechanischen Verunreinigungen (Splitter, Schichtungen, etc.) sein, die die Oberfläche oder die Haftung der Umhüllung beeinträchtigen.

7.1.3 Nach der Strahlreinigung muß die Beschaffenheit der Rohroberfläche überprüft werden. Walzsplitter, Walzhaut, Schweißperlen und andere Oberflächenmängel, die durch das Strahlen freigelegt wurden, müssen entfernt werden.

Nach Entfernen dieser als Trennmittel wirkenden Bestandteile muß die verbleibende Wandstärke der Rohre und Rohrleitungsteile innerhalb der in der zutreffenden Norm festgelegten Mindestanforderungen an die Toleranz liegen. Alle behandelten Flächen mit einer Ausdehnung $> 10 \text{ cm}^2$ müssen so vorbereitet werden, daß die Oberflächen-beschaffenheit den Anforderungen nach 7.1 genügt.

7.1.4 Vor dem Aufbringen der Umhüllung müssen die Rohre und Rohrleitungsteile mindestens bei einer Temperatur von 3°C über dem Taupunkt der umgebenden Luft gelagert werden.

7.1.5 Verunreinigungen (z.B. verbleibende Strahlmittelreste) müssen vor dem Aufbringen der Umhüllung entfernt werden.

Zusätzlich zur Strahlreinigung kann absprachegemäß eine chemische Behandlung des Stahls erfolgen.

7.1.6 Zum Zeitpunkt der Beschichtung muß der Temperaturbereich an der Oberfläche des zu umhüllenden Rohrleitungsteils in Absprache mit dem Hersteller des Produkts festgelegt werden.

Die Zeit, die das Rohr auf einer bestimmten Temperatur gehalten wird, darf auf der Oberfläche keine Oxidation hervorrufen, die die Qualität und Haftfestigkeit der Umhüllung beeinträchtigen.

Die Temperatur des Rohres muß durch geeignete Maßnahmen überwacht werden, um sicherzustellen, daß die Bedingungen für den Auftrag der Beschichtung voll erfüllt werden.

7.2 Zusammensetzung der Umhüllung

Die Umhüllung muß aus einer Epoxidpulverbeschichtung bestehen

Die Datenblätter müssen die in Tabelle 1 geforderten Angaben enthalten.

Tabelle 1 :Angaben in Datenblättern und Prüfzeugnissen

Bestandteil	Prüfnorm Referenz	Technische Daten	Prüf-zeugnisse
Ausstellungsdatum		X	X
Name des Herstellers		X	X
Name und Art des Produktes		X	X
Herstellerwerk		X	X
Chargen- oder Herstell-Losnummer			X
Lagerfähigkeit		X	
Physikalischer Zustand des gelieferten Produktes		X	X
Art und Größe des Behälters		X	
Lagerbedingungen		X	
Siebanalyse (Pulver)		X	X
Dichte		X	X
Empfohlene Verarbeitungstemperatur		X	
Temperatureinsatzbereich des Rohres		X	
Feuchtigkeitsgehalt (aktuell)			X
Max. Feuchtigkeitsgehalt		X	
Infrarot-Analyse		X	
Gelzeit		X	X
Aushärtungscharakteristika		X	X
Max. Δ TG der aufgetragenen Umhüllung		X	X
Härte		X	X
Polarisationstest nach Biegung		X	
Schlagbeständigkeit bei $-20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ und $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$		X	
Biegebarkeit bei 0°C und $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$		X	
Spezifischer Umhüllungswiderstand bei 23°C und 80°C		X	

8 Anforderungen an die Umhüllung

8.1 Allgemeines

Die an die aufgebrachte Umhüllung gestellten Anforderungen sind nachstehend aufgeführt:

- Aushärtungsgrad ;
- Erscheinungsbild und Gleichmäßigkeit ;
- Schichtdicke des Umhüllungssystems ;
- Umhüllungsfreie Rohrenden ;
- Porenprüfung ;
- Schlagfestigkeit ;
- Haftung ;
- Spezifischer Umhüllungswiderstand ;
- Haftungsprüfung in destilliertem Wasser ;
- Porosität der Umhüllung (Schaum) ;
- Polarisationsstest nach Biegung ;
- Kathodische Unterwanderung ;
- Biegsamkeit.

Andere Anforderungen können bei Anfrage und Auftragserteilung spezifiziert werden.

Eine Zusammenfassung der geforderten Eigenschaften ist aus Tabelle 3 ersichtlich.

8.2 Aushärtungsgrad

Der Härtegrad der aufgeschmolzenen Epoxidpulverbeschichtung wird mit der Differentialthermoanalyse bestimmt. Diese wird in Übereinstimmung mit der in Anhang A definierten Methode durchgeführt. Die Annahmekriterien basieren auf den vom Materialhersteller spezifizierten ΔT_g -Werten.

8.3 Erscheinungsbild und Gleichmäßigkeit

Das Erscheinungsbild und die gleichmäßige Beschichtung werden visuell über die Gesamtlänge aller Teile überprüft.

Die Beschichtung soll von gleichmäßiger Farbgebung und Oberflächenbeschaffenheit sein und frei von Poren, Läuferbildung etc. oder anderen Defekten sein, die der Qualität der Beschichtung abträglich sind.

8.4 Schichtdicke des Umhüllungssystems

Die Schichtdicke wird in Übereinstimmung mit der in Anhang B definierten Methode gemessen.

Falls mit dem Besteller nicht anders vereinbart, muß die Schichtdicke des Umhüllungssystems an jedem Punkt mindestens 350 µm und höchstens 500 µm betragen.

8.5 Umhüllungsfreie Rohrenden

Wenn vom Besteller nicht anders angegeben, soll das umhüllungsfreie Rohrende 50 mm $\pm$ 10 mm betragen.

8.6 Porenprüfung

Die Porenprüfung wird in Übereinstimmung mit der in Anhang C definierten Methode durchgeführt.

Die höchstzulässige Porenanzahl darf 1 Pore pro Quadratmeter beschichteter Fläche nicht übersteigen.

8.7 Schlagbeständigkeit

Die zulässige Schlagarbeit in Joule wird nach der in Anhang D definierten Methode durchgeführt und muß 3 J x k betragen. Die k-Werte sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 : Korrekturfaktor

Durchmesser in mm	k
D > 219,1	1,00
76,1 < D ≤ 219,1	0,85
D ≤ 76,1	0,70

8.8 Haftung

Die Haftungsprüfung wird nach der in Anhang E definierten Methode durchgeführt. Die Haftung der Umhüllung muß den Anforderungen der Klasse 2 entsprechen.

8.9 Spezifischer Umhüllungswiderstand

Der spezifische Umhüllungswiderstand der Beschichtung R_s muß in Übereinstimmung mit der in Anhang F definierten Methode, nachdem der Probekörper 100 Tage einer 0,1 molaren Lösung von NaCl ausgesetzt wurde, bestimmt werden. Die Beschichtung muß folgende Anforderungen erfüllen:

(1) Der R_s -Wert muß nach 100 Tagen gleich oder größer $10^8 \Omega \cdot m^2$ sein.

(2) Wenn der R_s -Wert nach 70 Tagen nur noch eine Zehnerpotenz über dem zulässigen 100 Tage-Wert liegt, dann muß das Verhältnis

$$\alpha = \frac{R_s \text{ nach 100 Tagen}}{R_s \text{ nach 70 Tagen}} \geq 0,8 \text{ sein.}$$

8.10 Beständigkeit gegen destilliertes Wasser

Diese Prüfung muß in Übereinstimmung mit der in Anhang G definierten Methode vorbereitet und durchgeführt werden. Nach 500 h müssen die Probekörper bei 80°C Wasserlagerung den Anforderungen der Klasse 3 nach Anhang E entsprechen.

8.11 Porosität der Umhüllung (Schaum)

Eine Querschnittsüberprüfung der Beschichtung muß bei 30facher Vergrößerung nach der in Anhang H definierten Methode durchgeführt werden.

Die höchstzulässige Porenanzahl muß der Bewertung 3 entsprechen (Abb. H.1).

8.12 Polarisationsstest nach Biegung

Probekörper müssen bei $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ einem Biegespannungstest unterzogen und nach der in Anhang J definierten Methode polarisiert werden.

8.13 Kathodische Unterwanderung

Diese Prüfung wird in Übereinstimmung mit der in Anhang K definierten Methode durchgeführt.

Die kathodische Unterwanderung wird angenommen als die Entfernung zwischen der künstlich erzeugten Fehlstelle bis zum Rand des Bereiches, an dem die Umhüllung leicht abgelöst werden kann.

Der mittlere Radius der Unterwanderung wird nach 6 Messungen ermittelt und muß gleich oder kleiner 5 mm sein. Eine Einzelmessung darf 7 mm nicht übersteigen. Eine der nachfolgend genannten Bedingungen kommt zur Anwendung:

- 2 Tage bei $60 \pm 2\text{ °C}$
- 7 Tage bei $40 \pm 2\text{ °C}$
- 28 Tage bei $23 \pm 2\text{ °C}$

Nach Absprache können andere Prüfvorgaben vereinbart werden.

8.14 Biegebarkeit

Die Umhüllung muß einer Biegebeanspruchung mit einem Krümmungsradius von 3 % bei $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ standhalten und darf nach Durchführung der Prüfung keine Fehlstellen (sichtbare Risse) oder eine Minderung der ursprünglichen Eigenschaften aufweisen.