

Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshore-Rohrleitung
Innenbeschichtung zur Verringerung der Reibung beim Transport
von nicht korrosivem Gas
Deutsche Fassung prEN 10301 : 1998

DIN
EN 10301

Einsprüche bis 31. Jan 1999

ICS 23.040.99; 25.220.60; 75.180.10

Steel tubes and fittings for on and offshore pipelines -
Internal coating for the reduction of friction for conveyance
of non corrosive gas; German version prEN 10301 : 1998

Tubes en acier et raccords pour canalisations enterrées et
immersées - Revêtement interne antifricition pour le transport
de gaz non corrosifs; Version allemande prEN 10301 : 1998

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-Str. 1-3, 53123 Bonn

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC29/SC 4 unter Mitwirkung des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. erstellt und den CEN-Mitgliedern zur Umfrage zugeleitet.

Fortsetzung 44 Seiten prEN

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

– Leerseite –

ICS

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

**Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshore-Rohrleitungen
- Innenbeschichtung zur Verringerung der Reibung beim
Transport von nicht korrosivem Gas**

Steel tubes and fittings for on and offshore pipelines -
Internal coating for the reduction of friction for conveyance
of non corrosive gas

Tubes en acier et raccords pour canalisations enterrées et
immergées - Revêtement interne antifriction pour le
transport de gaz non corrosifs

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.



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

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
1 Allgemeines	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Definitionen	6
3.1 Produktshersteller	6
3.2 Beschichter	6
3.3 Besteller	6
3.4 Nicht Klebrig	7
4 Kurzzeichen	7
5 Beschichtungsmaterial	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Eignung der Beschichtung	7
5.3 Technische Spezifikation	14
5.4 Verpackung	14
5.5 Qualitätssicherung	14
6 Bestellangaben	17
6.1 Verbindliche Bestellangaben	17
6.2 Wahlweise Bestellangaben	17
7 Aufbringung der Beschichtung	17
7.1 Untergrundvorbereitung	17
7.2 Zusammensetzung der Beschichtung	18
8 Anforderungen an die aufgetragene Beschichtung	20
8.1 Allgemeines	20
8.2 Erscheinungsbild und Gleichmäßigkeit	20
8.3 Trockenschichtdicke	21
8.4 Prüfung der Haftfestigkeit - Gitterschnittprüfung	21
8.5 Prüfung der Haftfestigkeit - Abziehprüfung	21
8.6 Buchholz-Eindruckhärte	21
8.7 Alterungsprüfung	21
8.8 Biegeversuch	22
8.9 Ritzprüfung	22
8.10 Reibungskoeffizient	22
8.11 Gasblasenbildung	22
8.12 Aushärtungsprüfung	23

8.13	Porositätsprüfung	23
8.14	Beschichtungsfreie Bereiche an den Rohrenden - Option 3	23
8.15	Infrarotprüfung - Option 1	23
8.16	Wasserblasenbildung	23
8.17	Chemische Beständigkeit	24
8.18	Salzsprühprüfung	24
9	Prüfungen	25
9.1	Allgemeines	25
9.2	Prüfunterlagen	27
9.3	Probenahme	27
9.4	Prüfprodukt und Rückverfolgbarkeit des Materials	27
9.5	Art und Häufigkeit der Prüfungen und Überwachungen	27
9.6	Wiederholungsprüfungen	28
10	Ausbesserungen	29
11	Kennzeichnung	29
12	Handhabung, Transport und Lagerung	30
12.1	Handhabung	30
12.2	Transport zum Lagerplatz	30
12.3	Lagerung	30
12.4	Verladung der auszuliefernden Rohre	30
Anhänge		
Anhang A	(normativ) Aschegehalt	31
Anhang B	(normativ) Trockenschichtdicke	33
Anhang C	(normativ) Gasblasenbildung	34
Anhang D	(normativ) Beständigkeit gegen destilliertes Wasser	37
Anhang E	(normativ) Chemische Beständigkeit	38
Anhang F	(normativ) Wasserblasenbildung	40
Anhang G	(normativ) Porosität der Schicht auf Glasplatten	42
Anhang H	(normativ) Feuchtschwammprüfung	44

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 29 "Stahlrohre sowie Fittings für Stahlrohre" erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Innenbeschichtungen aus flüssig aufgetragenen Epoxidharzen und modifizierten Epoxidharzen fest, die in Rohren und Rohrleitungsformteilen zur Beförderung von nicht korrosivem Gas angewendet werden, um die Reibung zu verringern.

Andere Harze werden nicht ausgeschlossen.

Die Innenbeschichtung besteht aus einer Schicht eines Kunststoffs, der üblicherweise im Herstellerwerk nach einem drucklosen Spritzverfahren oder nach einem herkömmlichen, vom Besteller genehmigten Spritzverfahren flüssig aufgebracht wird. Mit Pinsel darf die Schicht nur aufgetragen werden, wenn Ausbesserungen durchzuführen sind.

Diese Beschichtung kann zur Verringerung der Reibung an den Innenflächen von Rohren angewendet werden, die bei folgenden Temperaturen eingesetzt werden:

Geringste Temperatur: -20 °C

Höchste Temperatur: +110 °C

Andere Temperaturen dürfen vereinbart werden; in diesem Fall muß jedoch für die gewünschte Temperatur eine Prüfung durchgeführt werden.

In dieser Norm gilt die Benennung "Teile" für Rohre und Formteile.

Für Formteile muß die Häufigkeit der durchzuführenden Prüfungen bei Auftragserteilung zwischen allen Beteiligten vereinbart werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 10021

Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse

EN 10204

Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen

EN ISO 9001

Qualitätsmanagementsysteme – Modell zur Qualitätssicherung bei Konstruktion/Entwicklung, Produktion, Installation und Wartung

EN ISO 9002

Qualitätsmanagementsysteme – Modell zur Qualitätssicherung bei Produktion und Installation

ISO 1515

Paints and varnishes – Determination of volatile and non-volatile matter of paints, varnishes and binders for paints and varnishes

ISO 1518

Paints and varnishes – Scratch test

ISO 1519

Paints and varnishes – Bend test (cylindrical mandrel)

ISO 2409

Paints and varnishes – Cross-cut test

ISO 2431

Paints and varnishes – Determination of flow time by use of flow cups

ISO 2555

Resins in the liquid state or as emulsions or dispersions – Determination of Brookfield RV viscosity

ISO 2808 (: 1991)

Paints and varnishes – Determination of film thickness

ISO 2811

Paints and varnishes – Determination of density

ISO 2815

Paints and varnishes – Buchholz indentation test

ISO 3001

Plastics – Epoxide compounds – Determination of epoxide equivalent

ISO 4287-1

Surface roughness – Terminology – Part 1: Surface and its parameters

ISO 6860

Paints and varnishes – Bend test (conical mandrel)

ISO 8295

Plastics – Film and sheeting – Determination of the coefficients of friction

ISO 8501-1

Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Visual assessment of surface cleanliness – Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings

ISO 9227

Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests

3 Definitionen

3.1 Produktshersteller

Der Produkthersteller ist derjenige, der das Beschichtungsmaterial in einem zur Aufbringung auf das zu schützende Teil geeigneten Zustand liefert.

3.2 Beschichter

Der Beschichter ist dafür verantwortlich, daß das Material unter Einhaltung der Festlegungen in der vorliegenden Norm oder der bei Ausschreibung und Auftragserteilung vorgegebenen Sonderanforderungen auf die zu beschichtenden Teile aufgebracht wird.

3.3 Besteller

Der Besteller ist das Unternehmen, das die beschichteten Teile erwirbt.

3.4 Nicht klebrig

Die Beschichtung gilt als nicht mehr klebrig, wenn bei Berührung der beschichteten Oberfläche keine Fingerabdrücke zurückbleiben.

4 Kurzzeichen

Rz: Rauigkeitsparameter (mittlere Rauhtiefe aus 5 aufeinanderfolgenden Messungen), in Mikrometer (nach ISO 4287-1).

5 Beschichtungsmaterial

5.1 Allgemeines

Die Beschichtung besteht im allgemeinen aus zwei Komponenten: Epoxidharz und Härter.

Epoxidharz und Härter sollten, wenn möglich, unterschiedliche Farben haben, damit aus der Gleichmäßigkeit der Farbe des gemischten Materials auf eine vollständige Vermischung der einzelnen Komponenten geschlossen werden kann.

Produkthersteller und Beschichter müssen sicherstellen, daß die auf die Teile aufgetragene Beschichtung den gültigen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften des Landes entspricht, in dem die Teile eingesetzt werden.

5.2 Eignung der Beschichtung

In diesem Abschnitt werden Laborprüfungen beschrieben, mit denen die Eignung eines Beschichtungsmaterials für den vorgesehenen Zweck ermittelt wird.

Die Eignung des Beschichtungsmaterials muß vor Produktionsbeginn geprüft werden.

Der Besteller muß über alle Veränderungen der Rezeptur des Beschichtungsmaterials informiert werden. Das veränderte Beschichtungsmaterial darf erst dann ausgeliefert werden, wenn die Veränderung genehmigt wurde.

Die in Tabelle 1 aufgeführten Prüfungen der aufgetragten Beschichtung müssen, sofern nicht anders festgelegt, an Prüfplatten (aus Stahl) durchgeführt werden, die entsprechend der Anforderungen des Produktherstellers (Tabelle 2) vorbereitet und beschichtet wurden.

Die Trockenschichtdicke der Beschichtung auf den Platten muß nach 5.2.7 gemessen werden.

In Tabelle 1 werden die Eigenschaften angegeben, die über die Eignung der Beschichtung entscheiden.

Die auf Glas- und Stahlplatten aufgebrachte Beschichtung muß in Abhängigkeit vom Prüfverfahren nach einem der folgenden Abläufe konditioniert werden:

Ablauf A

- Probe: Glasplatte
- Behandlung bei $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit $\leq 80 \%$, bis die Beschichtung zumindest "nicht klebrig" ist (siehe 3.4)
- Erwärmung für 30 Minuten in einem Heißluftschrank bei $(+75 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Ablauf B

- Probe: Stahlplatte
- Behandlung bei $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit $\leq 80 \%$, bis die Beschichtung zumindest "nicht klebrig" ist (siehe 3.4)
- Erwärmung für 30 Minuten in einem Heißluftschrank bei $(+150 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Ablauf C

- Probe: Stahlplatte
- Behandlung für eine Dauer von 10 Tagen bei $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit $\leq 80 \%$
- Erwärmung für eine Dauer von 24 Stunden in einem Heißluftschrank bei $(+50 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Tabelle 1: Eignung der Beschichtung

Eigenschaften		Abschnitt	Prüfverfahren
Massenanteil der Feststoffe		5.2.1	ISO 1515
Viskosität bei (23 ± 2) °C ¹⁾		5.2.2	ISO 2431
Dichte ¹⁾		5.2.3	ISO 2811
Aschegehalt		5.2.4	Anhang A
Topfzeit		5.2.5	-
Erscheinungsbild		5.2.6	Sichtprüfung
Trockenschichtdicke		5.2.7	Anhang B
Prüfung der Haftfestigkeit - Gitterschnittprüfung		5.2.8	ISO 2409
Buchholz-Eindruckhärte		5.2.9	ISO 2815
Salzsprühprüfung		5.2.10	ISO 9227
Alterungsprüfung		5.2.11	-
Biegeversuch mit	konischem Dorn	5.2.12.1	ISO 6860
	zylindrischem Dorn	5.2.12.2	ISO 1519
Ritzprüfung		5.2.13	ISO 1518
Reibungskoeffizient		5.2.14	ISO 8295
Gasblasenbildung		5.2.15	Anhang C
Beständigkeit gegen destilliertes Wasser		5.2.16	Anhang D
Chemische Beständigkeit gegen	Kohlenwasserstoffe	5.2.17	Anhang E
	Diethylen- oder Triethylenglycollösung		
	Schmieröl		
	reines Methanol		
Wasserblasenbildung		5.2.18	Anhang F
⊕ Prüfverfahren noch festzulegen ¹⁾ • Für Beschichtungen aus zwei Komponenten: Angaben erforderlich für Harz, Härter und gemischtes Produkt • Für Beschichtungen aus nur einer Komponente: Angaben erforderlich für die Beschichtung im Lieferzustand Auf Anforderung des Bestellers dürfen andere Eignungsprüfungen angewendet werden.			

5.2.1 Massenanteil der Feststoffe

Der Massenanteil der Feststoffe muß nach dem in ISO 1515 beschriebenen Verfahren bestimmt werden.

Das Abnahmekriterium ist der vom Produkthersteller im Datenblatt festgelegte Wert.

5.2.2 Viskosität bei $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Die Viskosität muß nach dem in ISO 2431 und ISO 2555 festgelegten Verfahren bestimmt werden.

Das Abnahmekriterium ist der vom Produkthersteller im Datenblatt festgelegte Viskositätswert.

5.2.3 Dichte

Die Dichte muß nach dem in ISO 2811 festgelegten Verfahren bestimmt werden.

Das Abnahmekriterium ist der vom Produkthersteller im Datenblatt festgelegte Wert.

5.2.4 Aschegehalt

Der Aschegehalt muß nach dem im Anhang A beschriebenen Verfahren bestimmt werden.

5.2.5 Topfzeit

Die Topfzeit ist die Zeit, während der eine Viskosität vorhanden ist, die eine zufriedenstellende Verarbeitung des Beschichtungsmaterials ermöglicht.

Der Produkthersteller muß die Topfzeit und die maximale Viskosität angeben.

Das Abnahmekriterium ist der vom Produkthersteller im Datenblatt festgelegte Wert.

5.2.6 Erscheinungsbild

Aussehen und Gleichmäßigkeit der Beschichtung müssen visuell untersucht werden.

Die Beschichtung muß eine gleichmäßige Farbe und ein einheitliches Aussehen haben sowie frei von Poren oder sonstigen Fehlern, z. B. frei von Laufnasenbildung, sein.

5.2.7 Trockenschichtdicke

Die Schichtdicke muß nach dem im Anhang B beschriebenen Verfahren gemessen werden.

Die Dicke der auf die Glasplatten aufgetragenen Schicht wird mit einer Meßschraube ermittelt.

Die Schichtdicke ist zufriedenstellend, wenn ein Wert zwischen $60\text{ }\mu\text{m}$ und $100\text{ }\mu\text{m}$ vorliegt.

5.2.8 Prüfung der Haftfestigkeit - Gitterschnittprüfung

Die Haftfestigkeit muß nach dem in ISO 2409 beschriebenen Verfahren bestimmt werden; sie muß kleiner als oder gleich Stufe 1 sein.

5.2.9 Buchholz-Eindruckhärte

Diese Prüfung muß nach dem in ISO 2815 festgelegten Verfahren durchgeführt werden.

In ISO 2815 wird festgelegt, daß die Prüfung an Glasplatten durchzuführen ist.

Das Abnahmekriterium ist der vom Produkthersteller im Datenblatt festgelegte Mindestwert.

Die Buchholz-Eindruckhärte muß stets mehr als 94 betragen.

5.2.10 Salzsprühprüfung

Die Gebrauchstauglichkeit einer Beschichtung, die durch eine Salzsprühlösung beansprucht wird, muß nach dem in ISO 9227 beschriebenen Verfahren beurteilt werden.

Die Prüfdauer beträgt 480 Stunden.

Die Prüfung muß als Doppelbestimmung durchgeführt werden. Die zur Prüfung verwendeten Prüfplatten müssen eine Trockenschichtdicke von $(65 \pm 5) \mu\text{m}$ haben.

In jede Prüfplatte wird mindestens 20 mm vom Rand entfernt ein durch das Beschichtungsmaterial bis zum Grundwerkstoff (Stahl) verlaufender "X-Schnitt" eingebracht.

Die aus der Prüfkammer entnommenen Prüfplatten werden für eine Dauer von 30 Minuten getrocknet.

Die Gebrauchstauglichkeit der Beschichtung ist zufriedenstellend, wenn außer am "X-Schnitt" keine Blasenbildung auftritt und die Schicht höchstens über eine Länge von 3,2 mm in einer beliebigen Richtung abgezogen werden kann.

5.2.11 Alterungsprüfung

Diese Prüfung wird an zwei Reihen von Proben mit Maßen von $(100 \times 50 \times 0,8)$ mm durchgeführt:

- Der erste Reihe der Proben wird nach Ablauf C (Abschnitt 5.2) vorbereitet; es folgen in einem Trockenschrank über eine Dauer von 100 Stunden eine Wärmealterung bei 80 °C sowie eine Konditionierung über eine Dauer von 24 Stunden bei Raumtemperatur.
- Die zweite Probenreihe wird lediglich nach Ablauf C (Abschnitt 5.2) vorbereitet und keiner Wärmealterung ausgesetzt.

Falls nach Tabelle 2 besondere Aushärtungsbedingungen gefordert werden, ist die erste Probenreihe diesen Sonderbedingungen auszusetzen, bevor die Vorbereitung nach Ablauf C und die Alterung über 100 Stunden erfolgt.

Nach der Alterung müssen die Proben der in 5.2.12.1 beschriebenen Prüfung unterzogen werden. Diese Prüfung muß nach 5.2.12.1 ausgewertet werden.

5.2.12 Dornbiegeversuch

5.2.12.1 Biegeversuch mit konischem Dorn

Der Biegeversuch mit konischem Dorn muß nach dem in ISO 6860 beschriebenen Verfahren durchgeführt werden.

Die Länge eines am kleineren Dorndurchmesser entstehenden Risses in der Beschichtung auf der Prüfplatte darf höchstens 1,3 cm betragen.

5.2.12.2 Biegeversuch mit zylindrischem Dorn

Der Biegeversuch muß nach dem in ISO 1519 beschriebenen Verfahren durchgeführt werden.

Die Beschichtung darf weder reißen noch sich ablösen, wenn zur Prüfung ein Dorn mit 13 mm Durchmesser verwendet wurde.

5.2.13 Ritzprüfung (informativ)

Die Prüfung muß nach dem in ISO 1518 festgelegten Verfahren durchgeführt werden.

Die Ergebnisse werden nur zur Information angegeben.

5.2.14 Reibungskoeffizient (informativ)

Die Prüfung muß nach dem in ISO 8295 beschriebenen Verfahren durchgeführt werden.

Die Ergebnisse werden nur zur Information angegeben.

5.2.15 Gasblasenbildung

Das allgemeine Erscheinungsbild der Beschichtung muß 5.2.6 entsprechen; der Wert für die Haftfestigkeit der Beschichtung muß Abschnitt 5.2.8 entsprechen, wenn die Beschichtung nach Anhang C geprüft und über eine Dauer von 24 Stunden, 48 Stunden und 72 Stunden bei $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ konditioniert wurde.

Der Prüfdruck beträgt 100 bar; auf besondere Anforderung, die bei Angebot und Auftragserteilung festzulegen ist, wird für Systeme mit einer Trockenschichtdicke von über 100 μm ein Prüfdruck angewendet, der dem 1,5fachen maximalen Betriebsdruck entspricht.

Wenn der Betriebsdruck der beschichteten Rohre 100 bar überschreitet, muß die Beständigkeit gegenüber Druckschwankungen beurteilt werden, indem die Beständigkeit der Beschichtung beim maximalen Betriebsdruck nach einer Prüfung verifiziert wird, bei der das im Anhang C beschriebene Prüfverfahren (C.3.2: Blasenbildung durch Druckentlastung) angewendet wird.