

## DIN EN 10301



ICS 23.040.99; 25.220.60; 75.180.10

**Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshore-Rohrleitungen –  
Innenbeschichtung zur Verringerung der Reibung beim Transport von  
nicht korrosivem Gas –  
Deutsche Fassung EN 10301:2003**

Steel tubes and fittings for on and offshore pipelines –  
Internal coating for the reduction of friction for conveyance of non corrosive gas;  
German version EN 10301:2003

Tubes en acier et raccords pour canalisations enterrées et immergées –  
Revêtement interne antifricition pour le transport de gaz non corrosifs;  
Version allemande EN 10301:2003

Gesamtumfang 31 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

**Die Europäische Norm EN 10301:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.**

## **Nationales Vorwort**

Diese Norm wurde von ECISS/TC 29 „Stahlrohre und -formstücke“ (Sekretariat UNI) 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 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 antifricition pour  
le transport de gaz non corrosifs

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. Januar 2003 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.



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

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

# Inhalt

|                                                                      | Seite     |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort</b> .....                                                 | <b>4</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....                                     | <b>5</b>  |
| <b>2 Normative Verweise</b> .....                                    | <b>5</b>  |
| <b>3 Begriffe</b> .....                                              | <b>6</b>  |
| <b>4 Beschichtungsmaterial</b> .....                                 | <b>7</b>  |
| 4.1 Allgemeines .....                                                | 7         |
| 4.2 Qualifizierung des Beschichtungsmaterials .....                  | 7         |
| 4.2.1 Allgemeines .....                                              | 7         |
| 4.2.2 Festkörpergehalt (Masseanteil) .....                           | 8         |
| 4.2.3 Viskosität bei $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ .....              | 8         |
| 4.2.4 Dichte .....                                                   | 9         |
| 4.2.5 Aschegehalt .....                                              | 9         |
| 4.2.6 Topfzeit.....                                                  | 9         |
| 4.2.7 Aussehen .....                                                 | 9         |
| 4.2.8 Trockenschichtdicke .....                                      | 9         |
| 4.2.9 Prüfung der Haftfestigkeit — Kreuzschnittverfahren .....       | 9         |
| 4.2.10 Buchholzhärte .....                                           | 9         |
| 4.2.11 Neutrale Salzsprühbeständigkeit .....                         | 10        |
| 4.2.12 Alterungsbeständigkeit .....                                  | 10        |
| 4.2.13 Biegeprüfung — konischer Dorn.....                            | 10        |
| 4.2.14 Beständigkeit gegen Gasdruckänderungen.....                   | 11        |
| 4.2.15 Beständigkeit gegen Blasenbildung unter flüssigen Medien..... | 11        |
| 4.2.16 Beständigkeit gegen Wasserbenetzung .....                     | 11        |
| 4.2.17 Chemische Beständigkeit .....                                 | 11        |
| 4.2.18 Infrarot Spektrum .....                                       | 12        |
| 4.3 Technische Dokumentation .....                                   | 12        |
| 4.4 Verpackung.....                                                  | 12        |
| <b>5 Vom Besteller anzugebende Informationen</b> .....               | <b>14</b> |
| <b>6 Aufbringen der Beschichtung</b> .....                           | <b>14</b> |
| 6.1 Oberflächenvorbehandlung .....                                   | 14        |
| 6.2 Zusammensetzung der Beschichtung .....                           | 14        |
| 6.2.1 Vorbereitung der Beschichtungsmaterialien .....                | 14        |
| 6.2.2 Allgemeine Anforderungen zum Aufbringen der Beschichtung.....  | 15        |
| <b>7 Anforderungen an die aufgebrachte Beschichtung</b> .....        | <b>15</b> |
| 7.1 Allgemeines .....                                                | 15        |
| 7.2 Aussehen .....                                                   | 15        |
| 7.3 Trockenschichtdicke .....                                        | 16        |
| 7.4 Aushärteprüfung .....                                            | 16        |
| 7.5 Porenprüfung.....                                                | 16        |
| <b>8 Inspektion</b> .....                                            | <b>17</b> |
| 8.1 Allgemeines .....                                                | 17        |
| 8.2 Dokumente.....                                                   | 17        |
| 8.3 Probenahme.....                                                  | 17        |
| 8.4 Art und Häufigkeit der Prüfungen und Inspektionen .....          | 17        |
| 8.5 Nachprüfungen.....                                               | 19        |
| <b>9 Reparaturen</b> .....                                           | <b>19</b> |
| <b>10 Kennzeichnung</b> .....                                        | <b>19</b> |

|                                                                                           | Seite     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>11 Handhabung; Transport und Lagerung</b> .....                                        | <b>19</b> |
| <b>11.1 Handhabung</b> .....                                                              | <b>19</b> |
| <b>11.2 Transport zum Lagerplatz</b> .....                                                | <b>19</b> |
| <b>11.3 Lagerung</b> .....                                                                | <b>19</b> |
| <b>11.4 Verladung der Rohre zum Versand</b> .....                                         | <b>19</b> |
| <b>Anhang A (normativ) Aschegehalt</b> .....                                              | <b>20</b> |
| <b>A.1 Allgemeines</b> .....                                                              | <b>20</b> |
| <b>A.2 Apparative Ausstattung</b> .....                                                   | <b>20</b> |
| <b>A.3 Verfahren</b> .....                                                                | <b>20</b> |
| <b>A.4 Ergebnisse</b> .....                                                               | <b>20</b> |
| <b>Anhang B (normativ) Trockenschichtdicke</b> .....                                      | <b>21</b> |
| <b>B.1 Allgemeines</b> .....                                                              | <b>21</b> |
| <b>B.2 Messmittel</b> .....                                                               | <b>21</b> |
| <b>B.3 Verfahren</b> .....                                                                | <b>21</b> |
| <b>B.4 Ergebnisse</b> .....                                                               | <b>21</b> |
| <b>Anhang C (normativ) Beständigkeit gegen Gasdruckänderungen</b> .....                   | <b>22</b> |
| <b>C.1 Allgemeines</b> .....                                                              | <b>22</b> |
| <b>C.2 Apparative Ausstattung</b> .....                                                   | <b>22</b> |
| <b>C.3 Verfahren</b> .....                                                                | <b>22</b> |
| <b>C.3.1 Zyklische Druckprüfung</b> .....                                                 | <b>22</b> |
| <b>C.3.2 Prüfung auf Blasenbildung nach Druckentlastung</b> .....                         | <b>23</b> |
| <b>C.4 Ergebnisse</b> .....                                                               | <b>24</b> |
| <b>Anhang D (normativ) Beständigkeit gegen Blasenbildung unter flüssigen Medien</b> ..... | <b>25</b> |
| <b>D.1 Allgemeines</b> .....                                                              | <b>25</b> |
| <b>D.2 Apparative Ausstattung</b> .....                                                   | <b>25</b> |
| <b>D.3 Verfahren</b> .....                                                                | <b>25</b> |
| <b>D.4 Ergebnisse</b> .....                                                               | <b>26</b> |
| <b>Anhang E (normativ) Porosität der Filmschicht auf Gläsern</b> .....                    | <b>27</b> |
| <b>E.1 Allgemeines</b> .....                                                              | <b>27</b> |
| <b>E.2 Apparative Ausstattung</b> .....                                                   | <b>27</b> |
| <b>E.3 Verfahren</b> .....                                                                | <b>27</b> |
| <b>E.3.1 Probenvorbereitung</b> .....                                                     | <b>27</b> |
| <b>E.3.2 Nassschichtporosität</b> .....                                                   | <b>27</b> |
| <b>E.3.3 Trockenschichtporosität</b> .....                                                | <b>27</b> |
| <b>E.4 Ergebnisse</b> .....                                                               | <b>27</b> |
| <b>Anhang F (normativ) Porenprüfung mit nassem Schwamm</b> .....                          | <b>28</b> |
| <b>F.1 Allgemeines</b> .....                                                              | <b>28</b> |
| <b>F.2 Prüfgerät</b> .....                                                                | <b>28</b> |
| <b>F.3 Verfahren</b> .....                                                                | <b>28</b> |
| <b>F.4 Ergebnisse</b> .....                                                               | <b>28</b> |
| <b>Literaturhinweise</b> .....                                                            | <b>29</b> |

## **Vorwort**

Dieses Dokument EN 10301:2003 wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 29 „Stahlrohre und –formstücke für On- und Offshore-Rohrleitungen — Innenbeschichtung zur Verringerung der Reibung beim Transport von nicht korrosivem Gas“ 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 Februar 2004 und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2004 zurückgezogen werden.

Die Anhänge A, B, C, D, E und F sind normativ.

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

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen für die Beschichtung und Prüfverfahren für flüssig aufgetragene Epoxidharzbeschichtungen auf die Innenoberfläche von Stahlrohren und Formstücken zur Reibungsverminderung beim Transport von nicht korrosivem Gas fest.

Andere Beschichtungen oder Beschichtungssysteme sind nicht ausgeschlossen, soweit sie die Anforderungen dieser Norm entsprechen.

Die Beschichtung muss in einer Lage, in der Regel als Werksbeschichtung, auf die strahlgereinigte Stahloberfläche durch airless — Spritzen oder andere konventionelle Spritztechniken eines flüssigen Produktes aufgebracht werden. Anstriche dürfen nur für Reparaturen angewendet werden.

Die nach dieser Norm zugelassene Beschichtung wird für Arbeitstemperaturen zwischen  $-20\text{ °C}$  und  $+110\text{ °C}$  als geeignet betrachtet.

In dieser Norm wird die Bezeichnung Komponente für Rohre und Formstücke benutzt.

## 2 Normative Verweise

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 Publikationen (einschließlich Änderungen).

EN ISO 1513, *Lacke und Anstrichstoffe — Vorprüfung und Vorbereitung von Proben für weitere Prüfungen (ISO 1513:1992)*.

EN ISO 1514, *Lacke und Anstrichstoffe — Norm Probenplatten (ISO 1514:1993)*.

EN ISO 1519, *Beschichtungsstoffe — Dornbiegeversuch (zylindrischer Dorn) (ISO 1519:2002)*.

EN ISO 2409, *Lacke und Anstrichstoffe — Gitterschnittprüfung (ISO 2409:1992)*.

EN ISO 2431, *Lacke und Anstrichstoffe — Bestimmung der Auslaufzeit mit Auslaufbechern (ISO 2431:1993, einschließlich Technische Korrektur 1:1994)*.

EN ISO 2555, *Kunststoffe — Harze im flüssigen Zustand, als Emulsionen oder Dispersionen — Bestimmung der scheinbaren Viskosität nach dem Brookfield-Verfahren (ISO 2555: 1989)*.

EN ISO 2808, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Schichtdicke (ISO 2808:1997)*.

EN ISO 2812-1, *Lacke und Anstrichstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 1: Allgemeine Verfahren (ISO 2812-1:1993)*.

EN ISO 2812-2, *Lacke und Anstrichstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 2: Verfahren mit Eintauchen in Wasser (ISO 2812-2:1993)*.

EN ISO 2815, *Beschichtungsstoffe — Eindruckversuch nach Buchholz (ISO 2815:1973)*.<sup>1)</sup>

---

1) EN ISO 2815:1998 ist durch EN ISO 2815:2003 ersetzt.

EN ISO 3251, *Lacke und Anstrichstoffe — Bestimmung des nichtflüchtigen Anteils von Lacken, Anstrichstoffen und Bindemitteln für Lacke und Anstrichstoffe (ISO 3251:1993).*<sup>2)</sup>

EN ISO 6860, *Lacke und Anstrichstoffe — Dornbiegeversuch (mit konischem Dorn) (ISO 6860:1984).*

EN ISO 7253, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen neutralen Salzsprühnebel (ISO 7253:1996).*

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).*

EN ISO 8503-4, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen — Teil 4: Verfahren zur Kalibrierung von ISO-Rauheitsvergleichsmustern und zur Bestimmung der Rauheit; Tastschnittverfahren (ISO 8503-4:1988).*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten folgende Begriffe.

#### 3.1

##### **Hersteller der Beschichtungsmaterialien**

Lieferant der Beschichtungsmaterialien.

#### 3.2

##### **Beschichter**

Unternehmen, das für das Aufbringen der Beschichtung an den Komponenten in Übereinstimmungen mit den Anforderungen dieser Norm verantwortlich ist

#### 3.3

##### **Besteller**

Unternehmen, das die beschichteten Rohre und Formstücke erwirbt

#### 3.4

##### **berührungstrocken**

Beschichtung wird als berührungstrocken bezeichnet, wenn die Berührung mit den Fingern keine erkennbaren Spuren mehr hinterlässt

#### 3.5

##### **Rauigkeit**

Rauhigkeitskennwert,  $R_{y5}$  (Rauigkeitstiefe als Mittelwert von fünf aufeinanderfolgenden Messstrecken), in Mikrometer

[EN ISO 8503-4:1995]

---

2) EN ISO 3251:1995 ist durch EN ISO 3251:2003 ersetzt.

## 4 Beschichtungsmaterial

### 4.1 Allgemeines

Das Beschichtungsmaterial besteht grundsätzlich aus zwei Teilen: Basismaterial und Härter.

Das Beschichtungsmaterial darf keine Bestandteile enthalten, die von dem Beschichtungsfilm nach dem Aushärten austreten können und nachweislich den Betrieb der Rohrleitung schädlich beeinflusst.

Das Beschichtungsmaterial muss in Übereinstimmung mit 4.2 qualifiziert sein und darf nach der Qualifizierung in der Zusammensetzung nicht verändert werden.

Die aufgebrachte Beschichtung muss glatt sein, um die Reibungsverminderung zu erzielen.

Wenn nicht anderweitig vereinbart, sollte die Beschichtung für die Lagerung und den Transport über eine Zeitspanne von einem Jahr einen Korrosionsschutz darstellen, ohne eine deutliche Beeinträchtigung des Beschichtungsfilms aufzuweisen.

### 4.2 Qualifizierung des Beschichtungsmaterials

#### 4.2.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die geforderten Laborprüfungen durch den Hersteller des Beschichtungsmaterials zur Qualifizierung des Beschichtungsmaterials.

Die geforderten Eigenschaften der Beschichtung für die Qualifizierung sind in Tabelle 1 enthalten und die im Bericht aufzuführenden Prüfungen müssen, wenn nicht anderweitig vereinbart, am Beschichtungsmaterial und an Prüfplatten (Stahlplatten) ausgeführt werden, die nach EN ISO 1513 und EN ISO 1514 sowie den Anforderungen der Materialhersteller vorbereitet und beschichtet werden.

Die Trockenschichtdicke der Beschichtung auf den Platten muss nach 4.2.8 gemessen werden.

Die aufgebrachte Beschichtung auf Glas- oder Stahlplatten muss in Übereinstimmung mit einem der folgenden Zyklen, abhängig von der Prüfmethode, vorbereitet werden:

#### Zyklus A

- Probe: Glasplatte;
- bei  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  bei einer rel. Luftfeuchte von  $\leq 80\%$ , bis die Beschichtung berührungstrocken ist (siehe 3.4);
- Ofenerwärmung mit Umluft für 30 min bei  $(75 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

#### Zyklus B

- Probe: Stahlplatte;
- bei  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  bei einer rel. Luftfeuchte von  $\leq 80\%$ , bis die Beschichtung berührungstrocken ist (siehe 3.4);
- Ofenerwärmung mit Umluft für 30 min bei  $(150 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

Bei Vereinbarung sind andere Vorbereitungszyklen erlaubt.

Tabelle 1 — Qualifikation des Beschichtungsmaterials

| Eigenschaften                                                                           |                                        | Eigenschaften | Prüfverfahren                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-------------------------------------------|
| Festkörpergehalt (Masseanteil)                                                          |                                        | 4.2.2         | EN ISO 3251                               |
| Viskosität bei $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$                                              |                                        | 4.2.3         | EN ISO 2431 oder EN ISO 2555 <sup>a</sup> |
| Dichte                                                                                  |                                        | 4.2.4         | ISO 2811                                  |
| Aschegehalt                                                                             |                                        | 4.2.5         | Anhang A                                  |
| Topfzeit                                                                                |                                        | 4.2.6         | —                                         |
| Aussehen                                                                                |                                        | 4.2.7         | Visuell                                   |
| Trockenschichtdicke                                                                     |                                        | 4.2.8         | Anhang B                                  |
| Haftungsprüfung mit Kreuzschnittverfahren                                               |                                        | 4.2.9         | EN ISO 2409                               |
| Buchholzhärte                                                                           |                                        | 4.2.10        | EN ISO 2815                               |
| Neutraler Salzsprühnebel                                                                |                                        | 4.2.11        | EN ISO 7253                               |
| Alterungsbeständigkeit                                                                  |                                        | 4.2.12        | —                                         |
| Biegeprüfung über konischem Dorn                                                        |                                        | 4.2.13        | EN ISO 6860                               |
| Beständigkeit gegen Gasdruckänderungen                                                  |                                        | 4.2.14        | Anhang C                                  |
| Beständigkeit gegen Blasenbildung unter Flüssigkeiten                                   |                                        | 4.2.15        | Anhang D                                  |
| Beständigkeit gegen Wasserbenetzung                                                     |                                        | 4.2.16        | EN ISO 2812-2                             |
| Chemische Beständigkeit                                                                 | Kohlenwasserstoffe                     | 4.2.17        | EN ISO 2812-1                             |
|                                                                                         | Diethylen oder Triäthylen Glykollösung |               |                                           |
|                                                                                         | Schmieröl <sup>b</sup>                 |               |                                           |
|                                                                                         | Reines Methanol                        |               |                                           |
| Infrarot-Spektrum                                                                       |                                        | 4.2.18        | —                                         |
| ANMERKUNG    Andere Arten der Qualifikation können vom Besteller gefordert werden.      |                                        |               |                                           |
| <sup>a</sup> ISO 2555 kann nur zur Erprobung angewendet werden.                         |                                        |               |                                           |
| <sup>b</sup> Handelsübliches Schmieröl, wenn nicht anderweitig vom Besteller gefordert. |                                        |               |                                           |

#### 4.2.2 Festkörpergehalt (Masseanteil)

Bei der Bestimmung in Übereinstimmung mit EN ISO 3251 muss der Masseanteil des Festkörpergehalts mit dem vom Hersteller im technischen Datenblatt angegebenen Gehalt übereinstimmen.

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

Die Viskosität muss in Übereinstimmung mit dem in EN ISO 2431 oder EN ISO 2555 beschriebenen Verfahren bestimmt werden.

Das Erfüllungskriterium muss auf die vom Hersteller im technischen Datenblatt angegebene Viskosität bezogen werden.