

## DIN EN ISO 17781



ICS 75.180.01; 77.140.20

**Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie –  
Prüfverfahren für die Qualitätslenkung von Mikrostrukturen von  
ferritisch/austenitisch nichtrostenden Duplexstählen (ISO 17781:2017);  
Englische Fassung EN ISO 17781:2017**

Petroleum, petrochemical and natural gas industries –  
Test methods for quality control of microstructure of ferritic/austenitic (duplex) stainless  
steels (ISO 17781:2017);  
English version EN ISO 17781:2017

Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel –  
Méthodes d'essai de contrôle de la qualité de la microstructure des aciers inoxydables  
(duplex) austénitiques/ferritiques (ISO 17781:2017);  
Version anglaise EN ISO 17781:2017

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG)

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 17781:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 12 „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie“ (Sekretariat: NEN, Niederlande) erarbeitet.

Für Deutschland hat hieran der Arbeitskreis NA 109-00-01-80 AK „Materialien, Korrosionsüberprüfung, Schweißen und Verbinden sowie zerstörungsfreie Prüfung“ im DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG) mitgearbeitet.

Diese Europäische Norm enthält unter Berücksichtigung des DIN-Präsidialbeschlusses 1/2004 nur die englische Originalfassung von EN ISO 17781:2017 und ISO 17781:2017.

Diese Europäische Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheiten „°F“ und „in (inch)“ die in Deutschland nicht zugelassen sind. Es wird ausdrücklich darauf angewiesen, dass die Anwendung dieser Einheiten im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr aufgrund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist. Die Angabe dieser Einheiten dient lediglich als Hilfe im amtlichen und geschäftlichen Verkehr (z. B. bei Einfuhr und Ausfuhr) mit solchen Staaten, die diese Einheiten anwenden.

| Nicht-SI-Einheit | SI-Einheit | Umrechnung |                     |
|------------------|------------|------------|---------------------|
| °F               | °C         | °C         | $= (5/9) (°F - 32)$ |
| in (inch)        | mm         | 1 inch     | $= 25,4 \text{ mm}$ |

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

|             |       |                    |
|-------------|-------|--------------------|
| ISO 148-1   | siehe | DIN EN ISO 148-1   |
| ISO 15614-1 | siehe | DIN EN ISO 15614-1 |

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Begriffe und Abkürzungen

Die Benummerung der folgenden Begriffe und Abkürzungen sind identisch mit der Benummerung in der englischen Fassung.

### 3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>;
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>.

**ANMERKUNG** Zu Einschränkungen in der chemischen Zusammensetzung jeder spezifischen Materialklasse von nichtrostendem Duplexstahl wird auf die entsprechenden Produktnormen oder UNS-Nummern verwiesen. Zu nominalen chemischen Zusammensetzungen von nichtrostenden Duplexstählen und zur Klassifizierung unterschiedlicher Typen, die in diesem Dokument verwendet werden, wird auf Anhang A verwiesen.

#### 3.1 Begriffe

##### 3.1.1

##### **intermetallische Einschlusszeile an der Mittellinie**

Gruppe *intermetallischer Phasen* (3.1.4), die wegen der Absonderung von Legierungen im Bereich der halben Dicke ausgerichtet sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie können sowohl als kontinuierliche als auch als diskontinuierliche Präzipitate beobachtet werden.

##### 3.1.2

##### **Fertigung**

Konstruktion von Anlagen oder Ausrüstung durch Schneide-, Biege- und Zusammenbauverfahren, wie mithilfe von Schweißen, Nieten, Befestigungselementen mit Gewinde oder anderen Verbindungsmethoden

##### 3.1.3

##### **ferritischer/austenitischer (Duplex-)stahl**

*nichtrostender Stahl* (3.1.8) mit einem hohen Chrommassenanteil (19 % bis 33 %) mit oder ohne Molybdän-Zusätze bis zu 5 % und einem Nickelmassenanteil zwischen denen von ferritisch und austenitisch nichtrostenden Stählen

##### 3.1.4

##### **intermetallische Phase**

Festkörperverbindung, aus zwei oder mehr metallischen Elementen, deren geordnete Struktur sich von der seiner Bestandteile unterscheidet

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei nichtrostendem Duplexstahl werden die maßgebendsten Phasen als  $\sigma$ -Phase,  $\chi$ -Phase und R-Phase identifiziert.

### 3.1.5

#### **Charge**

endliche Menge von Produkten aus derselben Schmelze (oder Schmelzcharge), denselben Fertigungsprozessschritten und der gleichen Wärmebehandlungscharge

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei kontinuierlichen und halbkontinuierlichen Öfen sollte die Definition des Begriffs „Charge“ den geltenden Produktnormen entsprechen.

### 3.1.6

#### **nichtmetallisches Präzipitat**

Festkörperverbindung, aus zwei oder mehr Elementen, deren geordnete Struktur sich von der seiner Bestandteile unterscheidet

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei nichtrostendem Duplexstahl sind die maßgebenden nichtmetallischen Präzipitate Chromcarbid und Nitride.

### 3.1.7

#### **Lochfraßindex**

##### **PREN**

(en: pitting resistance equivalent number)

Nummer, die in Bezug auf die chemische Zusammensetzung den Widerstand von *nichtrostendem Stahl* (3.1.8) gegenüber Lochfraß angibt und aus einer der Gleichungen  $PREN = \% Cr + 3,3 \% Mo + 16 \% N$  oder  $PREN = \% Cr + 3,3 \times \% (Mo + 0,5W) + 16 \times \% N$  (Massenanteil) abzuleiten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Alle PREN-Grenzwerte sind aufgrund der Schmelzenanalyse absolute Grenzwerte. Der berechnete Wert ist nicht zu runden.

### 3.1.8

#### **nichtrostender Stahl**

Stahl mit mindestens 10,5 % Massenanteil oder mehr Chrom, möglicherweise mit weiteren Elementen, die zur Sicherung der besonderen Eigenschaften hinzugefügt wurden

### 3.1.9

#### **Stahlsorte 20Cr-Duplex, Gruppe A**

ferritisch/austenitisch *nichtrostende Stahllegierungen* (3.1.8) mit  $24,0 \leq PREN < 28,0$

### 3.1.10

#### **Stahlsorte 20Cr-Duplex, Gruppe B**

ferritisch/austenitisch *nichtrostende Stahllegierungen* (3.1.8) mit  $28,0 \leq PREN < 30,0$

### 3.1.11

#### **Stahlsorte 22Cr Duplex**

ferritisch/austenitisch *nichtrostende Stahllegierungen* (3.1.8) mit  $30,0 \leq PREN < 40,0$  und  $Cr \geq 19 \%$  (Massenanteil)

### 3.1.12

#### **Stahlsorte 25Cr Duplex**

ferritisch/austenitisch *nichtrostende Stahllegierungen* (3.1.8) mit  $40,0 \leq PREN < 48,0$

### 3.1.13

#### **Stahlsorte 27Cr Duplex**

ferritisch/austenitisch *nichtrostende Stahllegierungen* (3.1.8) mit  $48,0 \leq PREN \leq 55,0$  und  $Cr \leq 33,0 \%$  (Massenanteil)

### 3.2 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen:

|      |                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASTM | Amerikanische Gesellschaft für das Prüf- und Materialwesen (en: American Society for Testing and Materials) |
| CVN  | Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy (en: Charpy V-notch)                                                     |
| HIP  | heiß-isostatisches Pressen (en: hot isostatically-pressed)                                                  |
| NA   | nicht zutreffend (en: not applicable)                                                                       |
| OD   | Außendurchmesser (en: outside diameter)                                                                     |
| PREN | Lochfraßindex (en: pitting resistance equivalent number)                                                    |
| QL   | Qualitätsniveau (en: quality level)                                                                         |
| T    | Dicke des maßgeblichen Querschnitts (en: ruling section thickness)                                          |
| UNS  | einheitliches Nummerierungssystem (en: unified numbering system)                                            |

**Nationaler Anhang NB**  
(informativ)

**Literaturhinweise**

DIN EN ISO 148-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

DIN EN ISO 15614-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen*

English Version

Petroleum, petrochemical and natural gas industries —  
Test methods for quality control of microstructure of  
ferritic/austenitic (duplex) stainless steels  
(ISO 17781:2017)

Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel —  
Méthodes d'essai de contrôle de la qualité de la  
microstructure des aciers inoxydables (duplex)  
austénitiques/ferritiques  
(ISO 17781:2017)

Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie —  
Prüfverfahren für die Qualitätslenkung von  
Mikrostrukturen von ferritisch/austenitisch  
nichtrostenden Duplexstählen  
(ISO 17781:2017)

This European Standard was approved by CEN on 1 July 2017.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

## **European foreword**

This document (EN ISO 17781:2017) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 67 “Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries” in collaboration with Technical Committee CEN/TC 12 “Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries” the secretariat of which is held by NEN.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by February 2018, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by February 2018.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

### **Endorsement notice**

The text of ISO 17781:2017 has been approved by CEN as EN ISO 17781:2017 without any modification.

# Contents

Page

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Foreword</b>                                                                      | <b>iv</b> |
| <b>Introduction</b>                                                                  | <b>v</b>  |
| <b>1 Scope</b>                                                                       | <b>1</b>  |
| <b>2 Normative references</b>                                                        | <b>1</b>  |
| <b>3 Terms, definitions and abbreviated terms</b>                                    | <b>2</b>  |
| 3.1 Terms and definitions                                                            | 2         |
| 3.2 Abbreviated terms                                                                | 3         |
| <b>4 Sampling of test specimens</b>                                                  | <b>4</b>  |
| 4.1 General                                                                          | 4         |
| 4.2 Casting test blocks                                                              | 6         |
| 4.3 Welds in the as welded condition                                                 | 6         |
| <b>5 Test methods</b>                                                                | <b>7</b>  |
| 5.1 General                                                                          | 7         |
| 5.2 Microstructural examination                                                      | 7         |
| 5.2.1 General                                                                        | 7         |
| 5.2.2 Preparation of specimen                                                        | 7         |
| 5.2.3 Etching of specimens                                                           | 7         |
| 5.2.4 Microstructural evaluation of test specimens                                   | 8         |
| 5.3 Ferrite content measurement                                                      | 10        |
| 5.3.1 Test standard and conditions                                                   | 10        |
| 5.3.2 Acceptance criteria                                                            | 11        |
| 5.3.3 Reporting                                                                      | 11        |
| 5.4 Charpy V-notch impact toughness test                                             | 11        |
| 5.4.1 Test standard and conditions                                                   | 11        |
| 5.4.2 Acceptance criteria                                                            | 11        |
| 5.4.3 Reporting                                                                      | 12        |
| 5.5 Corrosion test                                                                   | 12        |
| 5.5.1 Test standard and conditions                                                   | 12        |
| 5.5.2 Preparation of test specimens                                                  | 13        |
| 5.5.3 Acceptance criteria                                                            | 13        |
| 5.5.4 Reporting                                                                      | 13        |
| <b>Annex A (informative) Chemical compositions of duplex stainless steels</b>        | <b>14</b> |
| <b>Annex B (informative) Preparation and etching for microstructural examination</b> | <b>16</b> |
| <b>Bibliography</b>                                                                  | <b>18</b> |