

Erdöl- und Erdgasindustrie
Werkstoffe für den Einsatz in H₂S-haltiger Umgebung bei der Öl- und Gasgewinnung
Teil 1: Allgemeine Grundlagen für die Auswahl von gegen Rissbildung beständigen Werkstoffen
(ISO 15156-1:2001)
Deutsche und Englische Fassung EN ISO 15156-1:2001

DIN
EN ISO 15156-1

ICS 75.180.10; 77.060

Petroleum and natural gas industries —
Materials for use in H₂S containing environments in oil and gas production —
Part 1: General principles for selection of cracking-resistant materials
(ISO 15156-1:2001);
German and English version EN ISO 15156-1:2001

Industries du pétrole et du gaz naturel —
Matériaux pour utilisation en présence de H₂S dans la production de pétrole et
de gaz naturel —
Partie 1: Principes généraux pour le choix des matériaux résistant au craquage
(ISO 15156-1:2001);
Version allemande et anglaise EN ISO 15156-1:2001

Die Europäische Norm EN ISO 15156-1:2001 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 12 „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl- und Erdgasindustrie“ (Sekretariat: Frankreich) erstellt. Es handelt sich dabei um die unveränderte Übernahme von ISO 15156-1:2001, erarbeitet von ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for the petroleum, petrochemical and natural gas industries; Arbeitsgruppe WG 7 „Corrosion resistant materials“.

Fortsetzung 28 Seiten EN

Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Erdöl- und Erdgasindustrie
**Werkstoffe für den Einsatz in H₂S-haltiger Umgebung bei der Öl- und
Gasgewinnung**
Teil 1: Allgemeine Grundlagen für die Auswahl von gegen Rissbildung beständigen
Werkstoffen
(ISO 15156-1:2001)

Petroleum and natural gas industries —
Materials for use in H₂S-containing environments in oil and
gas production —
Part 1: General principles for selection of cracking-resistant
materials (ISO 15156-1:2001)

Industries du pétrole et du gaz naturel —
Matériaux pour utilisation en présence de H₂S dans la
production de pétrole et de gaz naturel —
Partie 1: Principes généraux pour le choix des matériaux
résistant au craquage (ISO 15156-1:2001)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 15. Dezember 2001 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, 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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Abkürzungen	10
5 Allgemeine Grundlagen	10
6 Bewertung und Definition der Betriebsbedingungen für die Werkstoffauswahl	10
7 Auswahl bereits qualifizierter Werkstoffe, die in Gegenwart von Sulfiden beständig gegen SSC/SCC sind	11
8 Qualifizierung von Werkstoffen für den H₂S-Einsatz	11
9 Bericht über das Auswahl- oder Qualifizierungsverfahren	13
Literaturhinweise.....	14

Vorwort

Dieses Dokument (ISO 15156-1:2001) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and naturel gas“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 12 „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl- und Erdgasindustrie“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2002 zurückgezogen werden.

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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 15156-1:2001 wurde von CEN ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm genehmigt.

Einleitung

Die Auswirkungen plötzlich aufgetretener Schäden an metallischen Bauteilen in Öl- und Gasfeldausrüstungen, die H₂S-haltigen Medien ausgesetzt waren, haben zur Erstellung der ersten Fassung von NACE MR 0175 geführt. Diese Norm wurde im Jahre 1975 von der National Association of Corrosion Engineers, jetzt als NACE International bekannt, herausgegeben.

Die erste und die nachfolgenden Ausgaben von NACE MR 0175 legten Grenzwerte für den H₂S-Partialdruck fest, bei deren Überschreitung Vorkehrungen gegen H₂S-induzierte Spannungsrisskorrosion (SSC) grundsätzlich als erforderlich betrachtet wurden. Sie gaben auch Hilfestellung bei der Auswahl und Festlegung von SSC-beständigen Werkstoffen für Fälle, in denen diese H₂S-Grenzwerte überschritten wurden. In jüngeren Fassungen von NACE MR 0175 wurden zudem praktische Grenzwerte für einige korrosionsbeständige Legierungen in Bezug auf die Zusammensetzung der Umgebung und den pH-Wert, die Temperatur und den H₂S-Partialdruck angegeben. NACE MR 0175 wird ergänzt durch NACE TM 0177 und NACE TM 0284.

Unabhängig hiervon hat die European Federation of Corrosion 1995 die EFC-Publikation Nr. 16 sowie 1997 die EFC-Publikation Nr. 17 herausgegeben. Diese Dokumente ergänzen im Allgemeinen diejenigen von NACE, auch wenn sie sich in Umfang und Einzelheiten unterscheiden.

In Zusammenarbeit mit NACE und EFC hat ISO/TC 67 eine Arbeitsgruppe 7 zur Erarbeitung von ISO 15156 gebildet. Aufgabe der Arbeitsgruppe ist es, die Sammlung, Durcharbeit und, wo erforderlich, die Veröffentlichung von Erfahrungsdaten aus dem Ölfeld und von Prüfdaten aus dem Labor hinsichtlich der Rissbeständigkeit von metallischen Werkstoffen in H₂S-haltigen Umgebungen zu fördern.

Dieser Teil von ISO 15156 bedient sich der o. g. Quellen und nennt Anforderungen und Empfehlungen für die Qualifizierung und die Auswahl von Werkstoffen, die den sicheren Einsatz in nassen H₂S-haltigen Umgebungen bei der Öl- und Gasgewinnung erlauben.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 15156 beschreibt die allgemeinen Grundlagen, nennt Anforderungen und gibt Empfehlungen für die Auswahl und Qualifizierung von metallischen Werkstoffen für den Betrieb in Einrichtungen der Öl- und Gasgewinnung und in Sauergasaufbereitungsanlagen im Bereich H_2S -haltiger Umgebungen, deren Versagen ein mögliches Gesundheits- und Sicherheitsrisiko für die Allgemeinheit und das Personal oder für die Umwelt darstellt. Er kann angewendet werden zur Vermeidung kostspieliger Beschädigungen infolge von Korrosion der Anlage selbst. Er ergänzt, ersetzt aber nicht die in einschlägigen Berechnungscodes, Normen oder Regelwerken enthaltenen Anforderungen an Werkstoffe.

Dieser Teil von ISO 15156 behandelt alle Rissbildungsarten, die durch H_2S verursacht werden können: H_2S -induzierte Spannungsrisskorrosion (SSC), Spannungsrisskorrosion (SCC), wasserstoffinduzierte Rissbildung (HIC) und Stufenrissbildung (SWC), spannungsorientierte wasserstoffinduzierte Rissbildung (SOHIC), Weichzonenrissbildung (SZC) und galvanisch induzierte wasserstoffinduzierte Rissbildung (HSC).

Tabelle 1 enthält als nicht erschöpfende Liste eine Übersicht von Ausrüstungen, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, einschließlich zugelassener Ausnahmen.

Dieser Teil von ISO 15156 gilt für die Qualifizierung und Auswahl von Werkstoffen für Ausrüstungen, die unter Verwendung von konventionellen Kriterien für die elastische Auslegung ausgelegt und gebaut wurden.

Dieser Teil von ISO 15156 ist nicht zwangsläufig auch für die Anwendung auf Ausrüstungen in Raffinerings- oder nachgeschalteten Verfahren oder Einrichtungen geeignet.

WARNHINWEIS Nach ISO 15156 ausgewählte oder qualifizierte metallische Werkstoffe sind in definierten H_2S -haltigen Umgebungen bei der Öl- und Gasgewinnung rissbeständig, aber nicht notwendigerweise unter allen möglichen Betriebsbedingungen korrosionsbeständig.

Tabelle 1 — Übersicht von Ausrüstungen

ISO 15156-1 gilt für in den folgenden Ausrüstungen eingesetzte Werkstoffe	Zugelassene Ausnahmen
Bohrungen, Bohrlochaufbauten und Bohrlach-Serviceausrüstungen	Ausrüstungen, die nur Bohrflüssigkeiten mit kontrollierter Zusammensetzung ausgesetzt sind ^a Bohrmeißel Scherblätter für Blowout-Preventer (BOP) ^b Steigleitungssysteme Betriebsstränge Drahtseile und Drahtseilausrüstungen ^c Außen- und Zwischengehäuse
Bohrungen einschließlich Untertageeinrichtungen, Gasliftausrüstungen, Bohrlachköpfe und Eruptionskreuze	Tiefpumpen und Pumpgestänge ^d Elektrische Tauchpumpen Weitere Fördereinrichtungen Keile
Förderleitungen, Sammelleitungen, Anlagen im Feld und in Weitervertriebsanlagen	Rohöllager- und -betriebseinrichtungen mit einem Einstelldruck unter 4,3 bar (65psi)
Ausrüstungen zur Handhabung von Sauerwasser	
Erdgas-Behandlungsanlagen	
Transportpipelines für Flüssigkeiten, Gase und mehrphasige Medien	Leitungen zum Weitertransport von Gas, das für den Privatverbrauch vorgesehen ist
^a Es kann sein, dass Bohrausrüstungen mit der oft benötigten hohen Festigkeit die Anforderungen dieses Teils von ISO 15156 nicht erfüllen. In solchen Fällen ist im ersten Ansatz zur Vermeidung von SSC eine Überprüfung der Bohrung oder der Bohrlach-Serviceausrüstung vorzunehmen. Da die Betriebsspannungen und die Materialhärte zunehmen, wird eine Bohrflüssigkeitskontrolle zunehmend wichtiger. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Bohrungsumgebung durch die Wartung der hydrostatischen Druckhöhe der Bohrflüssigkeit und der Fluidichte zur Minimierung des Eindringens von Flüssigkeit überwacht wird sowie durch eine oder mehrere der folgenden Vorgehensweisen: 1) Einstellung auf einen Wert von pH 10 oder höher zur Neutralisierung von H ₂ S im Bohrungsbereich; 2) Verwendung von chemischen Schwefel-Spülmitteln; 3) Verwendung einer Bohrflüssigkeit mit kontinuierlichem Ölstrom. ^b Hochfeste Stähle zur Verwendung in Scherblättern für Blowout-Preventer (BOP) sind hochanfällig für SSC. ^c Drahtseilschmierungen und Schmierverbindungsrichtungen müssen dem entsprechen. ^d Für Tiefpumpen und Pumpgestänge gilt NACE MR 0176.	

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 15156-2: *Petroleum and natural gas industries —Materials for use in H₂S-containing environments in oil and gas production — Part 2: Cracking-resistant carbon and low alloy steels.*

ISO 15156-3: *Petroleum and natural gas industries —Materials for use in H₂S-containing environments in oil and gas production — Part 3: Cracking-resistant CRAs (corrosion-resistant alloys) and other alloys.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils von ISO 15156 gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Blowout-Preventer BOP

druckfeste mechanische Vorrichtung zur Bohrlochabsicherung, die den Ausbruch von Bohrspülungen während der Bohrarbeiten verhindert

3.2

Hartlöten

Verbinden von Metallen, indem eine dünne Schicht (von kapillarer Dicke) eines nichteisenhaltigen Lotes mit niedrigerem Schmelzpunkt in den Zwischenraum gefüllt wird

3.3

unlegierter Stahl Kohlenstoffstahl

eine Legierung von Kohlenstoff und Eisen, die bis zu 2 % Kohlenstoff und bis zu 1,65 % Mangan und andere Elemente enthalten kann, nicht gerechnet jene, die absichtlich in spezifischen Mengen zur Stahlberuhigung beigegeben werden (meist Silizium und/oder Aluminium)

ANMERKUNG In der Erdölindustrie verwendete Kohlenstoffstähle enthalten üblicherweise weniger als 0,8 % Kohlenstoff.

3.4

Eruptionskreuz

Ausrüstung an einem Bohrlochkopf zur Kontrolle der Fluid-Produktion oder -Einleitung

3.5

Kaltumformung

plastische Metallverformung bei Temperaturen und Umformgeschwindigkeiten, die zu einer Kaltverfestigung führen, die meist, aber nicht notwendigerweise, bei Raumtemperatur durchgeführt wird

3.6

korrosionsbeständige Legierung CRA

Legierung, die beständig gegen allgemeine und örtliche Korrosion in solchen Ölfeldumgebungen sein soll, in denen nichtlegierte Stähle korrodieren

3.7

Ferrit

eine kubisch-raumzentrierte Kristallphase in Eisenbasis-Legierungen

3.8

ferritischer Stahl

ein Stahl, dessen Gefüge bei Raumtemperatur hauptsächlich aus Ferrit besteht

3.9

Härte

Widerstand des Metalls gegen plastische Verformung, üblicherweise durch Eindrücken gemessen

3.10

Wärmeeinflusszone HAZ

jener Teil des Grundmaterials, der während des Lötens, Schneidens oder Schweißens nicht aufschmilzt, aber dessen Gefüge und Eigenschaften durch die Erwärmung während dieser Vorgänge verändert wird

3.11

Wärmebehandlung

Erwärmen und Abkühlen eines festen Metalls oder einer Legierung in der Weise, dass die gewünschten Eigenschaften eingestellt werden