

E DIN EN ISO 15156-3:2026-03 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-02-13

Öl- und Gasindustrie einschließlich kohlenstoffarmer Energieträger - Werkstoffe für den Einsatz in H<(Index)2>S-haltiger Umgebung bei der Öl- und Gasgewinnung - Teil 3: Anforderungen an Verifizierung, Qualifizierung und Abstimmung (ISO/DIS 15156-3:2025); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 15156-3:2025

Oil and gas industries including lower carbon energy - Materials for use in H<(Index)2>S-containing environments in oil and gas production - Part 3: Verification, qualification and balloting requirements (ISO/DIS 15156-3:2025); German and English version prEN ISO 15156-3:2025

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	10
Vorwort.....	11
Einleitung.....	13
1 Anwendungsbereich.....	16
2 Normative Verweisungen.....	16
3 Begriffe.....	17
4 Symbole und Abkürzungen.....	18
5 Allgemeine Grundsätze.....	20
5.1 Allgemeines.....	20
5.2 Beschränkungen und relevante Ausnahmen.....	21
5.3 Interessenträger.....	22
5.4 Verantwortlichkeiten.....	23
5.4.1 Alle Beteiligten.....	23
5.4.2 Nutzer der Ausrüstung oder Auftraggeber.....	23
5.4.3 Hersteller und Anbieter der Ausrüstung/Werkstoffe.....	23
5.4.4 Werkstoffprüflabor.....	23
5.5 Schädigungsmechanismen.....	24
5.6 Vorherrschende und mögliche Schädigungsmechanismen.....	24
6 Probenahme aus Werkstoffen und Erzeugnissen.....	26
6.1 Allgemeines.....	26
6.1.1 Erwägungen zur Probenahme.....	26
6.1.2 Probenahme zur Verifizierung.....	27
6.1.3 Probenahme für die Qualifizierung.....	27
6.2 Probenahme von spezifischen Ausrüstungen oder Erzeugnissen.....	28
7 Prüfverfahren.....	28
7.1 Auswahl.....	28
7.1.1 Allgemeines.....	28
7.1.2 Genormte Verfahren.....	31
7.1.3 Alternative Prüfverfahren.....	35
7.1.4 Prüfung von Schweißverbindungen.....	35
7.1.5 Ungültige Prüfungen.....	36
7.2 Prüfdauer.....	36
7.3 Ableitung der Prüfspannung.....	36
7.4 Verfahren mit konstanter Belastung und Dauerbelastung.....	37
7.5 Prüfverfahren mit konstanter Verformung.....	37

7.5.1	Allgemeines.....	37
7.5.2	Ableitung der Gesamtdehnung	38
7.5.3	Vierpunktbiegung	39
7.5.4	C-Ring.....	39
7.5.5	Prüfverfahren für die spannungsorientierte wasserstoffinduzierte Rissbildung (SOHIC)	39
7.5.6	Vollring-Ovalisierungsprüfung.....	39
7.6	Sonstige Prüfverfahren	40
7.6.1	Allgemeines.....	40
7.6.2	Prüfung der Bruchmechanik und des Rissarrest.....	40
7.6.3	Prüfverfahren mit dynamischer Belastung	41
8	H ₂ S-Laborprüfungen	42
8.1	Allgemeines.....	42
8.1.1	Überblick.....	42
8.1.2	Verifizierungsprüfung.....	43
8.1.3	Qualifizierungsprüfung.....	43
8.1.4	Prüfungen für die Abstimmung	43
8.1.5	Klassen der Charakterisierung für beobachtete Schädigungen bei der Verifizierung und Qualifizierung.....	44
8.2	Gusseisen	44
8.3	Unlegierte und niedriglegierte Stähle	45
8.3.1	Allgemeines.....	45
8.3.2	Schwefelwasserstoffinduzierte Spannungsrisskorrosion (SSC) von unlegierten und niedriglegierten Stählen	45
8.3.3	Wasserstoffinduzierte Rissbildung (HIC)/Stufenrissbildung (SWC)	52
8.3.4	Spannungsorientierte wasserstoffinduzierte Rissbildung (SOHIC)	54
8.4	Korrosionsbeständige Legierungen (CRA)	55
8.4.1	Allgemeines.....	55
8.4.2	Schwefelwasserstoffinduzierte Spannungsrisskorrosion (SSC) von korrosionsbeständigen Legierungen (CRA)	56
8.4.3	Spannungsrisskorrosion (SCC) von korrosionsbeständigen Legierungen (CRA)	60
8.4.4	Galvanisch induzierte wasserstoffinduzierte Spannungsrisskorrosion (GHSC)	64
9	Verifizierung.....	65
9.1	Allgemeines.....	65
9.2	Verifizierungsprüfung für spezifische Werkstoffe und Erzeugnisse.....	66
10	Qualifizierung.....	66
10.1	Allgemeines.....	66
10.1.1	Überblick.....	66
10.1.2	Probenahme, Probekörper und Prüfverfahren.....	67
10.1.3	Annahmekriterien	67
10.1.4	Erneute Prüfung	68
10.2	Qualifizierungsprüfung von Werkstoffen und Erzeugnissen.....	68
10.2.1	Allgemeines.....	68
10.2.2	Festlegung der Variablen der Prüfung der Umgebung für die Qualifizierung	68
10.2.3	Qualifizierungsprüfung eines einzelnen Loses oder Erzeugnisses.....	69
10.2.4	Qualifizierung des Fertigungsablaufs.....	70
10.3	Qualifizierung von Schweißverfahren oder Erzeugnissen	71
10.4	Qualifizierung sonstiger Verfahren.....	72
10.5	Qualifizierungsprüfung für spezifische Werkstoffe und Erzeugnisse.....	72
10.6	Qualifizierung durch Praxiserfahrung	72
11	Prüfbericht	72
11.1	Allgemeines.....	72
11.2	Angabe der Belastung von Probekörpern.....	73
11.3	Angabe der Variablen der Prüfung der Umgebung.....	73
11.4	Angabe von beobachteten Schädigungen	74
11.5	Bericht über Verifizierungs- und Qualifizierungsprüfungen.....	74
11.6	Bericht über die Qualifizierung durch Praxiserfahrung	75

Anhang A (normativ) Probenahme aus spezifischen Ausrüstungen oder Erzeugnissen.....	76
A.1 Allgemeines.....	76
A.2 Warm umgeformte Platten und Stangen	76
A.3 Geformte Schmiedestücke.....	76
A.4 Gegossene Erzeugnisse.....	76
A.5 Geschweißte Erzeugnisse	76
A.6 Stahlrohrleitungen aus einem thermomechanisch kontrollierten Prozess (TMCP).....	77
A.6.1 Allgemeines.....	77
A.6.2 Rollenschweißnähte an Stahlrohrleitungen aus einem thermomechanisch kontrollierten Prozess (TMCP).....	77
A.6.3 Mögliche Stellen mit lokalen harten Zonen in Rohrleitungen aus einem thermomechanisch kontrollierten Prozess (TMCP)	77
A.7 Nahtlose Rohre, Steigrohre oder rohrförmige Erzeugnisse	77
A.8 Rohre, Steigrohre oder rohrförmige Erzeugnisse aus unlegiertem oder niedriglegiertem Stahl mit Rollenschweißnaht	78
A.9 Beschichtungen und Oberflächenbehandlungen.....	78
A.10 Metallurgisch plattierte und ausgekleidete Erzeugnisse	78
A.11 Erzeugnisse mit Auftragschweißungen	79
A.12 Pulvermetallurgische Erzeugnisse	79
A.13 Sonstige spezielle Erzeugnisformen	79
Anhang B (normativ) Verifizierungsprüfung für spezifische Werkstoffe und Erzeugnisse	81
B.1 Allgemeine Angaben.....	81
B.2 Verifizierung des Fertigungsablaufs für S13Cr-Stangen.....	81
B.3 Verifizierung von niedriglegierten Cr-Mo-Stahlsorten für aus Stangen, Schmiedestücken oder mechanischen Rohren gefertigte Bohrlochausrüstung.....	82
B.3.1 Werkstofftyp A	82
B.3.2 Werkstofftyp B	82
B.4 Verifizierung von Futterrohren für Bohrlöcher, Steigrohren und rohrförmigen Bauteilen	83
Anhang C (normativ) Qualifizierungsprüfung für spezifische Werkstoffe und Erzeugnisse	84
C.1 Allgemeines.....	84
C.2 Qualifizierung von Stahlrohrleitungen aus einem thermomechanisch kontrollierten Prozess (TMCP).....	84
C.3 Qualifizierung von Ölfeldrohren (OCTG) für SSC-Bereich 4 des Schweregrades der Umgebung.....	84
C.4 Qualifizierung von metallurgisch plattierten und ausgekleideten Erzeugnissen.....	85
C.5 Qualifizierung des Fertigungsablaufs für S13Cr-Stangen	85
C.6 Qualifizierung von Werkstoffen für Verdichter	87
C.7 Qualifizierung von ausscheidungsgehärteten martensitischen nichtrostenden Stählen für Anwendungen mit begrenzten Spannungen im Betrieb.....	88
C.8 Qualifizierung für den Widerstand gegenüber der galvanisch induzierten wasserstoffinduzierten Spannungsrisskorrosion (GHSC) für Mischkristall-Nickellegierungen und ausscheidungsgehärtete Nickellegierungen	88
C.9 Qualifizierung von additiv gefertigten Ausrüstungen und Bauteilen	88
Anhang D (normativ) Zur Einreichung von Abstimmungen über Änderungen an der Normenreihe ISO 15156 benötigte Daten	89
D.1 Allgemeine Angaben.....	89
D.2 Abstimmung über redaktionelle Änderungen an der Normenreihe ISO 15156.....	89
D.3 Abstimmung über Änderungen an der Normenreihe ISO 15156 auf der Grundlage von Praxiserfahrungen	89
D.4 Prüfung für Abstimmungszwecke.....	91
D.4.1 Allgemeines.....	91
D.4.2 Bedingungen für die Abstimmung und Angabe von Daten aus der Laborprüfung zur Aufnahme in Regelwerken	91
D.4.3 Probenahme.....	98
D.4.4 Verfahren und Schädigungsmechanismen.....	98
D.4.5 Untersuchung und Charakterisierung.....	99

D.4.6	Annahmekriterien	100
D.4.7	Prüfbericht	100
D.5	Formulare zur Datenübermittlung.....	101
Anhang E (informativ) Daten zu typischen Zusammensetzungen von Prüfumgebungen, die zur Werkstoffverifizierung, -qualifizierung und -abstimmung genutzt werden		102
Anhang F (normativ) Ältere Bewertung der spannungsorientierten wasserstoffinduzierten Rissbildung (SOHIC)		110
F.1	SOHIC-Prüfung unter Anwendung von älteren Ansätzen im kleinen Maßstab.....	110
F.2	Auswahl der Probekörper	110
F.3	Beurteilung und Annahmekriterien für Probekörper für die Prüfung mit einachsiger Zugbeanspruchung (UT)	110
F.4	Beurteilung und Annahmekriterien für Probekörper für die Vierpunktbiegeprüfung (FPB).....	110
Literaturhinweise		112

Bilder

Bild 1	— Anwendung der Normenreihe ISO 15156 zur Bestimmung der Eignung eines Werkstoffs für eine bestimmte Umgebung	14
--------	--	----

Tabellen

Tabelle 1	— Anwendbare Rissbildungsmechanismen für die H ₂ S-Prüfung nach jeweiligem Legierungssystem.....	25
Tabelle 2	— H ₂ S-Laborprüfungen der Umgebung zu Verifizierungs-, Qualifizierungs- und Abstimmungszwecken	29
Tabelle 3	— Kategorien der Prüfverfahren.....	33
Tabelle 4	— SSC-Prüfung für die Qualifizierung von unlegierten und niedriglegierten Stählen.....	47
Tabelle 5	— Prüfverfahren für die Prüfung der wasserstoffinduzierte Rissbildung (HIC)/ Stufenrissbildung (SWC) und Annahmekriterien für die Qualifizierung.....	53
Tabelle B.1	— Parameter für die Verifizierungsprüfung für schwefelwasserstoffinduzierte Spannungsrissskorrosion (SSC) für jeden Fertigungsablauf ^a	81
Tabelle C.1	— Parameter für die H ₂ S-Qualifizierungsprüfung für SSC für S13Cr-Stangen	86
Tabelle C.2	— Parameter für die H ₂ S-Qualifizierungsprüfung für SCC für S13Cr-Stangen	86
Tabelle D.1	— SSC-Laborprüfung von unlegierten und niedriglegierten Stählen für den Betrieb in H ₂ S-haltigen Umgebungen	92
Tabelle D.2	— Anforderungen an die Prüfung der wasserstoffinduzierten Rissbildung (HIC) zur Abstimmung für flachgewalzte unlegierte und niedriglegierte Stähle und Armierungsdraht aus niedriglegiertem Stahl für flexible verbundlose Rohre ^a	93
Tabelle D.3	— Prüfanforderungen für die Abstimmung für nichtrostende Stähle.....	95

Tabelle D.4 — Anforderungen an die Prüfungen zur Abstimmung für Nickellegierungen und sonstige Legierungen.....	97
Tabelle E.1 — Typische Zusammensetzungen der Lösungen für unlegierte und niedriglegierte Stähle für den Schädigungsmechanismus schwefelwasserstoffinduzierte Spannungsrisskorrosion (SSC).....	102
Tabelle E.2 — Typische Zusammensetzungen der Lösungen für unlegierte und niedriglegierte Stähle für die Prüfung auf wasserstoffinduzierte Rissbildung (HIC).....	103
Tabelle E.3 — Typische Zusammensetzungen der Lösungen für korrosionsbeständige Legierungen für den Schädigungsmechanismus schwefelwasserstoffinduzierte Spannungsrisskorrosion (SSC).....	105
Tabelle E.4 — Typische Zusammensetzungen der Lösungen für korrosionsbeständige Legierungen für den Schädigungsmechanismus Spannungsrisskorrosion (SCC)	107
Tabelle E.5 — Tabellarische Zusammenfassung von beispielhaften SCC-Prüfbedingungen Typ 1 (benannt als Stufen IV–VII), einschließlich der Ableitung der Zusammensetzung der Prüfumgebung	108