

E DIN EN ISO 16708:2026-09 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-08-21

**Erdöl- und Erdgasindustrie - Rohrleitungstransportsysteme -
Zuverlässigkeitsanalysen (ISO/DIS 16708:2026); Deutsche und Englische Fassung
prEN ISO 16708:2026**

**Oil and gas industries including lower carbon energy - Pipeline transportation
systems - Reliability-based limit state methods (ISO/DIS 16708:2026); German and
English version prEN ISO 16708:2026**

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	7
Vorwort.....	8
Einleitung.....	9
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen.....	10
3 Begriffe.....	11
4 Symbole und Abkürzungen.....	16
4.1 Symbole.....	16
4.2 Abkürzungen.....	16
5 Grundsätze für Bemessung und Betrieb.....	17
6 Zuverlässigkeitsbasierte Grenzzustandsverfahren.....	19
6.1 Allgemeines.....	19
6.2 Datengrundlage für Bemessung und Betrieb — Datenerfassung.....	19
6.3 Sicherheitsanforderungen — Ziel.....	20
6.4 Analyse der Versagensart.....	20
6.5 Unsicherheitsberechnung.....	20
6.6 Zuverlässigkeitsberechnung.....	21
6.7 Sicherheits- und Risikobewertung.....	22
7 Bemessungs- und Betriebsanforderungen.....	23
7.1 Allgemeines.....	23
7.2 Bemessung und Bauausführung.....	23
7.3 Betrieb und Instandhaltung.....	23
7.4 Erneute Qualifizierung.....	23
7.5 Gefährdungen.....	24
8 Annahmekriterien und Sicherheitsklassen.....	24
8.1 Sicherheitsanforderungen.....	24
8.2 Klassifizierung von Grenzzuständen.....	25
8.3 Einstufung von Fluiden.....	26
8.4 Einstufung des Standorts und der Versagensfolgen einer Rohrleitung.....	26
8.5 Sicherheitsklassen.....	27
9 Zielsicherheitsniveaus und Risikoniveaus.....	29
10 Versagensarten.....	29
10.1 Allgemeines.....	29
10.2 Versagensarten infolge Innendruck.....	29
10.3 Versagensarten infolge Außendruck.....	30
10.4 Versagen infolge äußerer Lastauswirkungen.....	30

10.5	Versagen infolge der Tätigkeiten Dritter	31
10.6	Versagensarten infolge korrosiver Umgebungsbedingungen	32
10.7	Versagen infolge von Lastkombination	33
11	Management des Rohrleitungsbetriebs	33
Anhang A (informativ) Unsicherheits- und Zuverlässigkeitsberechnung — Beschreibung des		
	Verfahrens	35
A.1	Allgemeines	35
A.2	Klassifizierung von Unsicherheiten	35
A.2.1	Allgemeines	35
A.2.2	Natürliche Unsicherheit	36
A.2.3	Messunsicherheit	36
A.2.4	Statistische Unsicherheit	36
A.2.5	Unsicherheit des Modells und der Grenzzustandsgleichungen	36
A.2.6	Systemauswirkung	37
A.3	Bestimmung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen	38
A.3.1	Allgemeines	38
A.3.2	Wahl des Verteilungsmodells	38
A.3.3	Verfahren für die Abschätzung von Verteilungsparametern	39
A.3.4	Nachweis von Verteilungen	40
A.4	Bewertung der statistischen Unsicherheit	40
A.4.1	Allgemeines	40
A.4.2	Parametrische Simulationstechnik	41
A.4.3	Bewertung der Näherung	41
A.4.4	Bayes-Ansatz	41
A.4.5	Kombination von Unsicherheiten	42
A.5	Gemeinsame Beschreibung von Variablen	42
A.6	Typische Unsicherheitsmaße	44
A.6.1	Allgemeines	44
A.6.2	Druckrohreigenschaften	44
A.6.3	Lasten und Lastauswirkungen	46
A.6.4	Äußere Einflussnahme	46
A.6.5	Fehler der Bauausführung	46
A.6.6	Korrosion	47
A.6.7	Konfiguration im Herstellungszustand	47
A.7	Zuverlässigkeitsberechnung	47
A.8	Verfahren zur Zuverlässigkeitsberechnung	48
A.8.1	Berechnung von Versagenswahrscheinlichkeiten	48
A.8.2	Rechnerische Näherungsverfahren	49
A.8.3	Monte-Carlo-Simulationen	50
A.8.4	Verschachteltes Zuverlässigkeitsverfahren	50
A.8.5	Aktualisierung der Zuverlässigkeitsdaten	51
A.8.6	Systemzuverlässigkeit	51
A.9	Auswertung der Ergebnisse	53
A.10	Kalibrierung von Teilsicherheitsbeiwerten im LRFD-Format	54
A.10.1	Einleitung	54
A.10.2	Hilfestellungen zu Bemessungsgleichungen	55
A.10.3	Hilfestellungen zu charakteristischen Werten	58
Anhang B (informativ) Statistische Datenbank — Unsicherheitswerte		
B.1	Grundlegende Druckrohreigenschaften	60
B.1.1	Datenbank	60
B.1.2	Maßeigenschaften	60
B.1.3	Mechanische Eigenschaften	62
B.1.4	Eigenschaften der Werkstoffermüdung	63
B.2	Boden	64
B.3	Maximaler Innendruck	64
B.4	Unsicherheit von Lastauswirkungen — Offshore-Rohrleitungen	66

Anhang C (informativ) Zielsicherheitsniveaus — Empfehlungen	69
C.1 Allgemeines	69
C.2 Grundsätze für die Wahl der Zielsicherheitsniveaus	69
C.3 Daten zu Rohrleitungsversagen	70
C.3.1 Allgemeines	70
C.3.2 Offshore-Rohrleitungen	71
C.3.3 Landseitige Rohrleitungen	72
C.4 Empfohlene Zielsicherheitsniveaus	72
Literaturhinweise	74

Bilder

Bild 1 — Ansätze für die Bemessung und Bewertung von Rohrleitungen	18
Bild A.1 — Darstellung des Korrelationskoeffizienten	44

Tabellen

Tabelle 1 — Klassifizierung von Fluiden in Bezug auf die potenzielle Gefährdung der öffentlichen Sicherheit	26
Tabelle 2 — Betrachtungen bei der Bewertung potenzieller Versagensfolgen	26
Tabelle 3 — Sicherheitsklassen	27
Tabelle 4 — Mindest-Sicherheitsklassen — Offshore-Rohrleitungen	28
Tabelle 5 — Mindest-Sicherheitsklassen — Landseitige Rohrleitungen	28
Tabelle B.1 — Typische Unsicherheitswerte für Maßeigenschaften — Nahtgeschweißte Rohre	61
Tabelle B.2 — Typische Unsicherheitswerte für mechanische Eigenschaften	62
Tabelle B.3 — Typische Risswachstumsparameter für Kohlenstoffstahl	63
Tabelle B.4 — S-N-Kurven für Kohlenstoffstahl	64
Tabelle B.5 — Umgebungsbezogene Lastvariablen und entsprechende Verteilungstypen	66
Tabelle B.6 — Typische Maße der Unsicherheit für normalisierte Lastauswirkungen	67
Tabelle C.1 — Frühere Versagensraten landseitiger Gasübertragungsleitungen nach EGIG	72