

DIN EN ISO 19901-2



ICS 75.180.10; 91.120.25

Ersatz für
DIN EN ISO 19901-2:2005-09

**Erdöl- und Erdgasindustrie –
Spezielle Anforderungen für Offshore-Anlagen –
Teil 2: Seismische Auslegungsverfahren und -kriterien
(ISO 19901-2:2017);
Englische Fassung EN ISO 19901-2:2017**

Petroleum and natural gas industries –
Specific requirements for offshore structures –
Part 2: Seismic design procedures and criteria (ISO 19901-2:2017);
English version EN ISO 19901-2:2017

Industries du pétrole et du gaz naturel –
Exigences spécifiques relatives aux structures en mer –
Partie 2: Procédures de conception et critères sismiques (ISO 19901-2:2017);
Version anglaise EN ISO 19901-2:2017

Gesamtumfang 68 Seiten

DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG)



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 19901-2:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries“ SC 7 „Offshore structures“ 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 109-00-01-07 AK „Offshore Bauwerke“ im DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG) mitgearbeitet.

Dieses Dokument enthält unter Berücksichtigung des DIN-Präsidialbeschlusses 1/2004 nur die englische Originalfassung von EN ISO 19901-2:2017.

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

ISO 19900	siehe	DIN EN ISO 19900
ISO 19901-8	siehe	DIN EN ISO 19901-8
ISO 19902	siehe	DIN EN ISO 19902
ISO 19903	siehe	DIN EN ISO 19903

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 19901-2:2005-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) neuer Unterabschnitt 6.2.2 „Extreme level earthquake design“;
- b) neuer Unterabschnitt 6.2.3 „Abnormal level earthquake design“;
- c) neuer Unterabschnitt 6.6 „Site Investigation“;
- d) umfangreiche Überarbeitung des Anhangs A „Additional information and guidance“;
- e) umfangreiche Überarbeitung des Anhangs B „Regional information“ (jetzt „Simplified action procedure spectral acceleration“);
- f) neuer informativer Anhang C „Regional information“;
- g) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- h) redaktionelle Überarbeitung des gesamten Dokuments.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 19901-2: 2005-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 19900 und die folgenden Begriffe.

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

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Erdbeben mit anormaler Stärke

ALE

(en: abnormal level earthquake)

intensives Erdbeben mit anormaler Stärke mit einer geringen Auftretenswahrscheinlichkeit während der Lebensdauer des Bauwerks

Anmerkung 1 zum Begriff: Das ALE-Ereignis ist vergleichbar mit dem anormalen Ereignis in der Auslegung feststehender Bauwerke nach ISO 19902 und ISO 19903.

3.2

Dämpfung

Abklingen seismischer Wellen auf ihrem Laufweg vom Ursprung bis zum betrachteten Standort

3.3

gerichtete Kombination

Kombination von Ansprechwerten aufgrund jeder der drei orthogonalen Komponenten erdbebeninduzierter Bodenbewegungen

3.4

Flucht- und Evakuierungssystem

auf einem Offshore-Bauwerk bereitgestelltes System, das im Notfall die Flucht und Evakuierung ermöglicht

BEISPIEL Gänge, Rutschen, Leitern, Rettungsflöße und Hubschrauberdecks.

3.5

Erdbeben mit extremer Stärke

ELE

(en: extreme level earthquake)

starkes Erdbeben mit einer akzeptablen Auftretenswahrscheinlichkeit während der Lebensdauer des Bauwerks

Anmerkung 1 zum Begriff: Das ELE-Ereignis ist vergleichbar mit dem extremen Umweltereignis in der Auslegung feststehender Bauwerke nach ISO 19902 und ISO 19903.

3.6

Verwerfungsbewegung

Bewegung, die während eines Erdbebens an einer Verwerfung auftritt

3.7

Bodenbewegung

Beschleunigungen, Geschwindigkeiten oder Verschiebungen des Bodens, verursacht durch seismische Wellen, die von Erdbebenquellen ausgehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein feststehendes Offshore-Bauwerk ist in oder auf dem *Meeresgrund* (3.17) gegründet, wodurch nur Bewegungen des Meeresgrundes von Bedeutung sind. Der Begriff Bodenbewegung wird gegenüber Meeresgrundbewegungen für eine einheitliche Terminologie in Zusammenhang mit der seismischen Auslegung von Bauwerken an Land bevorzugt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bodenbewegungen können in einer bestimmten Tiefe oder über ein bestimmtes Gebiet hinaus im Meeresgrund auftreten.

3.8

Verflüssigung

Fließvermögen des Bodens aufgrund des durch Erdbebeneinwirkung unter undrännierten Bedingungen verursachten Anstiegs des Porendrucks

3.9

modale Kombination

Kombination von Ansprechwerten in Zusammenhang mit jedem dynamischen Modus eines Bauwerks

3.10

Schlammvulkan

diapirische Intrusion von plastischem Ton, die das Durchsickern von Gas/Wasser unter hohem Druck verursacht, wodurch Schlamm, Felsfragmente (und gelegentlich Öl) an die Oberfläche getragen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Schlammvulkan erscheint an der Oberfläche als Schlammkegel mit durchgehendem oder unterbrochenem Gasaustritt durch den Schlamm.

3.11

probabilistische seismische Gefährdungsanalyse

PSHA

(en: probabilistic seismic hazard analysis)

Rahmenwerk, das die Identifizierung, Quantifizierung und rationale Kombination von Unsicherheiten bezüglich Stärke, Ort, Wiederholungsrate und Schwankungen der Eigenschaften der *Bodenbewegung* (3.7) eines Erdbebens ermöglicht

3.12

Wahrscheinlichkeit der Überschreitung

Wahrscheinlichkeit, dass eine Variable (oder ein Ereignis) einen festgelegten Bezugswert während einer gegebenen Einwirkzeit überschreitet

BEISPIEL Ein Beispiel für Wahrscheinlichkeiten der Überschreitung während einer gegebenen Einwirkzeit ist die jährliche Wahrscheinlichkeit der Überschreitung eines festgelegten Wertes der Bodenbeschleunigung, -geschwindigkeit oder -verschiebung.

3.13

Antwortspektrum

Funktion, die die maximale elastische Reaktion für Einmassenschwinger mit einem spezifischen Dämpfungsverhältnis bezüglich der absoluten Beschleunigung, Pseudo-Geschwindigkeit oder relativen Verschiebung gegenüber der natürlichen Frequenz oder Periode darstellt

3.14**Sicherheitssystem**

auf einem Offshore-Bauwerk bereitgestellte Systeme für das Erkennen, Kontrollieren und Mindern von Gefährdungssituationen

BEISPIEL Gaserkennung, Notabschaltung, Brandschutz sowie zugehörige Regel- und Steuersysteme.

3.15**Meeresboden**

Grenzfläche zwischen Meer und *Meeresgrund* (3.17)

3.16**Meeresgrundrutschung**

Versagen von Hängen am *Meeresgrund* (3.17)

3.17**Meeresgrund**

Materialien unter dem *Meeresboden* (3.15), in denen ein Bauwerk gegründet ist

3.18**seismische Risikokategorie****SRC**

(en: seismic risk category)

anhand der Beanspruchungsklasse und der erwarteten Stärke seismischer Bewegungen festgelegte Kategorie

3.19**seismische Gefährdungskurve**

Kurve, welche die jährliche *Wahrscheinlichkeit der Überschreitung* (3.12) gegenüber einem Maß der seismischen Stärke darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Maße der seismischen Stärke können Parameter einschließen, wie z. B. Spitzen-Bodenbeschleunigung, *Spektralbeschleunigung* (3.22) oder *Spektralgeschwindigkeit* (3.23).

3.20**seismischer Reservekapazitätsbeiwert**

Beiwert, der die Fähigkeit des Bauwerks anzeigt, erdbebenbedingte Bodenbewegungen über die Höhe des *ELE* (3.5) hinaus zu widerstehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der seismische Reservekapazitätsbeiwert ist eine bauwerkspezifische Größe, welche zur Bestimmung der *ELE*-Beschleunigung aus der *ALE*-Beschleunigung (3.1) verwendet wird.

3.21**standortbezogene Reaktionsanalyse**

Wellenausbreitungsanalyse, welche die Beurteilung der Auswirkung von lokalen geologischen und Bodenbedingungen auf die *Bodenbewegungen* (3.7), die sich aus der Tiefe zur Oberfläche bewegen, für einen bestimmten Standort ermöglicht

3.22**Spektralbeschleunigung**

maximale absolute Beschleunigungsantwort eines Einmassenschwingers bei Einwirkung von *Bodenbewegungen* (3.7) aufgrund eines Erdbebens

3.23

Spektralgeschwindigkeit

maximale Pseudo-Geschwindigkeitsantwort eines Einmassenschwingers bei Einwirkung von *Bodenbewegungen* (3.7) aufgrund eines Erdbebens

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Pseudo-Geschwindigkeitsspektrum wird durch Einbeziehung des Verschiebungs- oder Beschleunigungsspektrums mit der Kreisfrequenz oder der umgekehrten Frequenz des Oszillators berechnet. Das Pseudospektrum ist entweder relativ oder absolut, abhängig von der Art des berücksichtigten Antwortspektrums.

3.24

Spektralverschiebung

maximale relative Verschiebungsantwort eines Einmassenschwingers bei Einwirkung von *Bodenbewegungen* (3.7) aufgrund eines Erdbebens

3.25

statisches Pushover-Verfahren

statische Pushover-Analyse

Aufbringung und stufenweise Steigerung eines globalen statischen Musters von Einwirkungen auf ein Bauwerk, einschließlich dynamischer Trägheitswirkungen, bis zum Eintreten eines globalen Versagensmechanismus

3.26

Tsunami

lang anhaltende Meereswellen, die durch plötzliche senkrechte Bewegungen des *Meeresbodens* (3.15) verursacht werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die senkrechte Bewegung des Meeresbodens steht oft in Zusammenhang mit einem Verwerfungsbruch während Erdbeben oder mit *Meeresgrundrutschungen* (3.16).

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

a_R	Steigung der seismischen Gefährdungskurve
C_a	Standortkoeffizient, auf den Beschleunigungsanteil eines Antwortspektrums (kurze Zeitdauern) angewendeter Korrekturfaktor
C_c	auf die Spektralbeschleunigung angewendeter Korrekturfaktor zum Ausgleich von Unsicherheiten, die nicht in einer seismischen Gefährdungskurve erfasst werden
C_r	seismischer Reservekapazitätsbeiwert, siehe Gleichung (7) und Gleichung (10)
C_v	Standortkoeffizient, auf den Geschwindigkeitsanteil eines Antwortspektrums (lange Zeitdauern) angewendeter Korrekturfaktor
s_u	undrÄnierte Scherfestigkeit des Bodens
$\bar{s}_u$	mittlere undrÄnierte Scherfestigkeit des Bodens im wirksamen Meeresgrund
D	Maßstabsfaktor für DÄmpfung
$G_{\max}$	Schermodul des Bodens bei niedriger Amplitude
g	Schwerkraftbeschleunigung
M	Ausmaß eines Erdbebens gemessen an der freigesetzten Energie an dessen Ursprung
N_{ALE}	Maßstabsfaktor für die Umrechnung vom 1 000-Jahre-Beschleunigungsspektrum des Standorts in das ALE-Beschleunigungsspektrum des Standorts
p_a	AtmosphÄrendruck
P_{ALE}	jÄhrliche Wahrscheinlichkeit der Überschreitung des ALE-Ereignisses
P_e	Wahrscheinlichkeit der Überschreitung
P_{ELE}	jÄhrliche Wahrscheinlichkeit der Überschreitung eines ELE-Ereignisses
P_f	Zielwert der jÄhrlichen Versagenswahrscheinlichkeit
q_c	Drucksondierungswiderstand von Sand
q_{cl}	normalisierter Drucksondierungswiderstand von Sand
$\bar{q}_{cl}$	mittlerer normalisierter Drucksondierungswiderstand von Sand im wirksamen Meeresgrund
$S_a(T)$	Spektralbeschleunigung in Zusammenhang mit einer Periode des Einmassenschwingers T
$\bar{S}_a(T)$	mittlere Spektralbeschleunigung in Zusammenhang mit einer Periode des Einmassenschwingers T ; erzielt mit einer PSHA

$S_{a,ALE}(T)$	ALE-Spektralbeschleunigung in Zusammenhang mit einer Periode des Einmassenschwingers T
$\bar{S}_{a,ALE}(T)$	mittlere Spektralbeschleunigung in Zusammenhang mit einer Periode des Einmassenschwingers T ; erzielt mit einer PSHA
$S_{a,ELE}(T)$	ELE-Spektralbeschleunigung in Zusammenhang mit einer Periode des Einmassenschwingers T
$\bar{S}_{a,ELE}(T)$	mittlere ELE-Spektralbeschleunigung in Zusammenhang mit einer Periode des Einmassenschwingers T ; erzielt mit einer PSHA
$S_{a,map}(T)$	Karten entnommene 1 000-Jahre-Spektralbeschleunigung von Oberflächenfels in Zusammenhang mit einer Periode des Einmassenschwingers T
	ANMERKUNG Die in Anhang B angegebenen Karten gelten für Schwingerperioden von 0,2 s und 1,0 s.
$\bar{S}_{a,P_e}(T)$	mittlere Spektralbeschleunigung in Zusammenhang mit einer Wahrscheinlichkeit der Überschreitung P_e und einer Periode des Einmassenschwingers T ; erzielt mit einer PSHA
$\bar{S}_{a,P_e}(T)$	N1) mittlere Spektralbeschleunigung in Zusammenhang mit einem Zielwert der jährlichen Versagenswahrscheinlichkeit P_f und einer Periode des Einmassenschwingers T ; erzielt mit einer PSHA
$S_{a,site}(T)$	standortbezogene Spektralbeschleunigung in Zusammenhang mit einer Wiederkehrperiode von 1 000 Jahren und einer Periode des Einmassenschwingers T
T	natürliche Periode eines einfachen Einmassenschwingers
T_{dom}	dominante Modalperiode des Bauwerks
T_{return}	Wiederkehrperiode
u_i	Code-Nutzung in zeitlicher Verlaufsanalyse i
$\hat{u}$	Median-Code-Nutzung
v_s	Scherwellengeschwindigkeit
$\bar{v}_s$	mittlere Scherwellengeschwindigkeit im wirksamen Meeresgrund
ρ	Bodendichte
η	Prozentsatz kritischer Abschwächung
σ_{LR}	logarithmische Standardabweichung von Unsicherheiten, die nicht in einer seismischen Gefährdungskurve erfasst sind
σ'_{v0}	vertikale wirksame Bodenspannung <i>in situ</i>

N1) Nationale Fußnote: Hier wurde in der Referenzfassung irrtümlicherweise das Symbol aus der vorherigen Zeile übernommen. Das korrekte Symbol ist $\bar{S}_{a,P_f}(T)$.