

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN 1997-1:2004

Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln

Eurocode 7: Calcul géotechnique - Partie
1: Règles générales

Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1:
General rules

11/2004

A decorative graphic in the bottom right corner featuring several interlocking gears in shades of blue and yellow. Overlaid on the gears is a vertical column of binary code (0s and 1s) and various mathematical symbols like plus, minus, and multiplication signs.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 1997-1:2004 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 1997-1:2004 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

Deutsche Fassung

Eurocode 7- Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln

Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules

Eurocode 7: Calcul géotechnique - Partie 1: Règles
générales

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. April 2004 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

Seite

Vorwort	9
1 Allgemeines	13
1.1 Anwendungsbereich	13
1.1.1 Anwendungsbereich der EN 1997	13
1.1.2 Anwendungsbereich der EN 1997-1	13
1.1.3 Weitere Teile der EN 1997	14
1.2 Normative Verweisungen	14
1.3 Voraussetzungen	14
1.4 Unterscheidung nach Grundsätzen und Anwendungsregeln	14
1.5 Begriffe	14
1.5.1 Einheitliche Begriffe in allen Eurocodes	14
1.5.2 Besondere Begriffe in EN 1997-1	14
1.6 Symbole	14
2 Grundlagen der geotechnischen Bemessung	14
2.1 Anforderungen an Entwurf, Berechnung und Bemessung	14
2.2 Bemessungssituationen	14
2.3 Dauerhaftigkeit	14
2.4 Geotechnische Bemessung auf Grund von Berechnungen	14
2.4.1 Allgemeines	14
2.4.2 Einwirkungen	14
2.4.3 Baugrundeigenschaften	14
2.4.4 Geometrische Vorgaben	14
2.4.5 Charakteristische Werte	14
2.4.6 Bemessungswerte	14
2.4.7 Grenzzustände der Tragfähigkeit	14
2.4.8 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	14
2.4.9 Grenzwerte für Fundamentbewegungen	14
2.5 Entwurf und Bemessung auf Grund von anerkannten Tabellenwerten	14
2.6 Probelastungen und Modellversuche	14
2.7 Beobachtungsmethode	14
2.8 Geotechnischer Entwurfsbericht	14
3 Geotechnische Unterlagen	14
3.1 Allgemeines	14
3.2 Geotechnische Untersuchungen	14
3.2.1 Allgemeines	14
3.2.2 Voruntersuchungen	14
3.2.3 Hauptuntersuchungen	14
3.3 Ableitung geotechnischer Kenngrößen	14
3.3.1 Allgemeines	14
3.3.2 Ansprache der Boden- und Felsart	14
3.3.3 Wichte	14
3.3.4 Lagerungsdichte	14
3.3.5 Verdichtungsgrad	14
3.3.6 Scherfestigkeit	14
3.3.7 Bodensteifigkeit	14
3.3.8 Güte und Eigenschaften von Gestein und Fels (Gebirge)	14
3.3.9 Kenngrößen für die Durchlässigkeit und Konsolidation von Boden und Fels	14
3.3.10 Geotechnische Kenngrößen aus Feldversuchen	14
3.4 Geotechnischer Untersuchungsbericht	14
3.4.1 Anforderungen	14
3.4.2 Darstellung der geotechnischen Befunde	14
3.4.3 Bewertung der geotechnischen Befunde	14
4 Bauüberwachung, Kontrollmessungen und Instandhaltung	14
4.1 Allgemeines	14

4.2	Bauüberwachung	14
4.2.1	Überwachungsprogramm	14
4.2.2	Beaufsichtigung und Kontrolle	14
4.2.3	Überprüfung der Planungsvorgaben	14
4.3	Kontrolle der Baugrundverhältnisse	14
4.3.1	Boden und Fels	14
4.3.2	Grundwasser	14
4.4	Kontrolle der Baudurchführung	14
4.5	Kontrollmessungen	14
4.6	Instandhaltung	14
5	Schüttungen, Wasserhaltung, Bodenverbesserung und Bodenbewehrung	14
5.1	Allgemeines	14
5.2	Grundsätzliche Anforderungen	14
5.3	Ausführung von Schüttungen	14
5.3.1	Grundsätze	14
5.3.2	Wahl des Schüttmaterials	14
5.3.3	Wahl der Einbau- und Verdichtungsverfahren	14
5.3.4	Überprüfung der Schüttung	14
5.4	Wasserhaltung	14
5.5	Bodenverbesserung und Bodenbewehrung	14
6	Flächengründungen	14
6.1	Allgemeines	14
6.2	Grenzzustände	14
6.3	Einwirkungen und Bemessungssituationen	14
6.4	Gesichtspunkte bei Bemessung und Ausführung	14
6.5	Nachweise für den Grenzzustand der Tragfähigkeit	14
6.5.1	Gesamtstandsicherheit	14
6.5.2	Grundbruchwiderstand	14
6.5.3	Gleitwiderstand	14
6.5.4	Stark exzentrische Belastung	14
6.5.5	Tragwerksversagen durch Fundamentbewegung	14
6.6	Bemessung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	14
6.6.1	Allgemeines	14
6.6.2	Setzung	14
6.6.3	Hebung	14
6.6.4	Schwingungsberechnung	14
6.7	Gründungen auf Fels; ergänzende Gesichtspunkte bei Entwurf und Bemessung	14
6.8	Bemessung der Bauteile von Flächengründungen	14
6.9	Vorbereitung der Baugrubensohle	14
7	Pfahlgründungen	14
7.1	Allgemeines	14
7.2	Grenzzustände	14
7.3	Einwirkungen und Bemessungssituationen	14
7.3.1	Allgemeines	14
7.3.2	Einwirkungen durch Bodenverschiebung	14
7.4	Verfahren und Gesichtspunkte bei Entwurf und Bemessung	14
7.4.1	Entwurfs- und Bemessungsverfahren	14
7.4.2	Gesichtspunkte bei der Bemessung	14
7.5	Pfahlprobelastungen	14
7.5.1	Allgemeines	14
7.5.2	Statische Probelastungen	14
7.5.3	Dynamische Probelastungen	14
7.5.4	Probelastungsbericht	14
7.6	Axial beanspruchte Pfähle	14
7.6.1	Allgemeines	14
7.6.2	Widerstand bei Druck	14
7.6.3	Widerstand bei Zug	14

7.6.4	Vertikalverschiebungen von Pfahlgründungen (Gebrauchstauglichkeit des gestützten Bauwerks).....	14
7.7	Quer beanspruchte Pfähle	14
7.7.1	Allgemeines	14
7.7.2	Widerstand gegen Querbeanspruchung auf Grund von Pfahlprobelastungen	14
7.7.3	Widerstand gegen Querbeanspruchung auf Grund von Baugrunduntersuchungen und Kenngrößen der Pfahlfestigkeit	14
7.7.4	Verschiebung bei Querbeanspruchung	14
7.8	Innere Bemessung des Pfahles.....	14
7.9	Bauüberwachung.....	14
8	Verankerungen.....	14
8.1	Allgemeines.....	14
8.1.1	Geltungsbereich.....	14
8.1.2	Definitionen	14
8.2	Grenzzustände	14
8.3	Bemessungssituationen und Einwirkungen.....	14
8.4	Gesichtspunkte bei Bemessung und Ausführung.....	14
8.5	Nachweis für den Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	14
8.5.1	Bemessung der Anker.....	14
8.5.2	Bemessungswerte des Herauszieh-Widerstands auf Grund von Versuchsergebnissen	14
8.5.3	Bemessungswerte des Herauszieh-Widerstands auf Grund von Berechnungen	14
8.5.4	Bemessungswert des Materialwiderstands der Anker	14
8.5.5	Bemessungswert der Ankerbeanspruchung	14
8.6	Bemessung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	14
8.7	Eignungsprüfungen.....	14
8.8	Abnahmeprüfungen.....	14
8.9	Bauüberwachung und Kontrollmessungen	14
9	Stützbauwerke.....	14
9.1	Allgemeines.....	14
9.1.1	Geltungsbereich.....	14
9.1.2	Definitionen	14
9.2	Grenzzustände	14
9.3	Einwirkungen, geometrische Angaben und Bemessungssituationen.....	14
9.3.1	Einwirkungen	14
9.3.2	Geometrische Vorgaben	14
9.3.3	Bemessungssituationen	14
9.4	Gesichtspunkte bei Bemessung und Ausführung	14
9.4.1	Allgemeines	14
9.4.2	Dränsysteme	14
9.5	Erddruckermittlung.....	14
9.5.1	Allgemeines	14
9.5.2	Werte des Erdruhedrucks	14
9.5.3	Grenzwerte des Erddrucks	14
9.5.4	Zwischenwerte des Erddrucks	14
9.5.5	Verdichtungswirkung	14
9.6	Wasserdrücke	14
9.7	Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	14
9.7.1	Allgemeines.....	14
9.7.2	Gesamtstandsicherheit.....	14
9.7.3	Fundamentversagen bei Gewichtsstützwänden	14
9.7.4	Versagen bodengestützter Wände durch Drehung.....	14
9.7.5	Versagen bodengestützter Wände durch Vertikalbewegung.....	14
9.7.6	Innere Bemessung von Stützbauwerken	14
9.7.7	Versagen von Verankerungen.....	14
9.8	Bemessung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	14
9.8.1	Allgemeines.....	14
9.8.2	Verschiebungen	14
10	Hydraulisch verursachtes Versagen.....	14

10.1	Allgemeines	14
10.2	Versagen durch Aufschwimmen.....	14
10.3	Hydraulischer Grundbruch.....	14
10.4	Innere Erosion	14
10.5	Versagen durch Piping	14
11	Gesamtstandsicherheit.....	14
11.1	Allgemeines	14
11.2	Grenzzustände.....	14
11.3	Einwirkungen und Bemessungssituationen	14
11.4	Gesichtspunkte bei Berechnung und Ausführung	14
11.5	Berechnung im Grenzzustand der Tragfähigkeit	14
11.5.1	Nachweis der Gesamtstandsicherheit	14
11.5.2	Felsböschungen und Einschnitte.....	14
11.5.3	Standicherheit von Baugruben	14
11.6	Berechnung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	14
11.7	Kontrollmessungen.....	14
12	Erddämme	14
12.1	Allgemeines	14
12.2	Grenzzustände.....	14
12.3	Einwirkungen und Bemessungssituationen	14
12.4	Gesichtspunkte bei Entwurf und Ausführung.....	14
12.5	Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	14
12.6	Bemessung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	14
12.7	Bauüberwachung und Kontrollmessungen.....	14
Anhang A (normativ) Teilsicherheitsbeiwerte und Streuungsfaktoren für Grenzzustände der Tragfähigkeit und empfohlene Zahlenwerte		
14		
A.1	Teilsicherheitsbeiwerte und Streuungsfaktoren.....	14
A.2	Teilsicherheitsbeiwerte für die Nachweise von Grenzzuständen der Lagesicherheit (EQU).....	14
A.3	Teilsicherheitsbeiwerte für den Nachweis von Grenzzuständen im Tragwerk (STR) und Grenzzuständen im Baugrund (GEO).....	14
A.3.1	Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen (γ_F) oder Beanspruchungen (γ_E).....	14
A.3.2	Teilsicherheitsbeiwerte für Bodenkenngrößen (γ_M).....	14
A.3.3	Teilsicherheitsbeiwerte für Widerstände (γ_R)	14
A.4	Teilsicherheitsbeiwerte für Nachweise von Aufschwimm-Grenzzuständen (UPL)	14
A.5	Teilsicherheitsbeiwerte für den Nachweis der hydraulischen Grundbruchsicherheit (HYD)	14
Anhang B (informativ) Erläuterungen zu den Teilsicherheitsbeiwerten für die Nachweisverfahren 1, 2 und 3		
14		
B.1	Allgemeines	14
B.2	Beiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen.....	14
B.3	Beiwerte für geotechnische Kenngrößen und Widerstände.....	14
Anhang C (informativ) Beispiele zur Ermittlung der Erddruck-Grenzwerte.....		
14		
C.1	Grenzwerte des Erddrucks	14
C.1.1	Ermittlung mit geraden Gleitlinien.....	14
C.2	Berechnungsverfahren zur Ermittlung passiver Erddrücke	14
C.3	Zur Weckung der Grenzwerte des Erddrucks erforderliche Wandbewegungen	14
Anhang D (informativ) Beispiel für eine analytische Ermittlung des Grundbruchwiderstands		
14		
D.1	Im Anhang D verwendete Symbole	14
D.2	Allgemeines	14
D.3	Unkonsolidierte Verhältnisse	14
D.4	Konsolidierte Verhältnisse	14
Anhang E (informativ) Beispiel eines halbempirischen Verfahrens zur Abschätzung der Tragfähigkeit einer Flächengründung.....		
14		
Anhang F (informativ) Beispiele für Verfahren zur Setzungsermittlung		
14		
F.1	Spannungs-Verformungs-Verfahren	14
F.2	Angepasstes Elastizitätsverfahren.....	14

F.3 Sofortsetzungen..... 14

F.4 Konsolidationssetzungen 14

F.5 Zeitsetzungsverhalten 14

Anhang G (informativ) Beispiel für ein Verfahren zur Ermittlung von Bemessungssohlrücken für Flächenfundamente auf Fels 14

Anhang H (informativ) Grenzwerte für Bauwerksverformungen und Fundamentbewegungen..... 14

Anhang J (informativ) Kontrollliste für die Überwachung der Bauausführung und des fertigen Bauwerks 14

J.1 Allgemeines 14

J.2 Bauüberwachung..... 14

H.1.1 J.2.1 Allgemeine Kontrollen..... 14

H.1.2 J.2.2 Grundwasserströmung und Porenwasserdruck 14

H.1.3 J.3 Messungen am fertigen Bauwerk 14

Tabellen

Tabelle A.1 — Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen (γ_F) 14

Tabelle A.2 — Teilsicherheitsbeiwerte für Bodenkenngrößen (γ_M)..... 14

Tabelle A.3 — Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen (γ_F) oder Beanspruchungen (γ_E) 14

Tabelle A.4 — Teilsicherheitsbeiwerte für Bodenkenngrößen (γ_M)..... 14

Tabelle A.5 — Teilsicherheitsbeiwerte (γ_R) für Flächengründungen 14

Tabelle A.6 — Teilsicherheitsbeiwerte (γ_R) für Verdrängungspfähle..... 14

Tabelle A.7 — Teilsicherheitsbeiwerte (γ_R) für Bohrpfähle..... 14

Tabelle A.8 — Teilsicherheitsbeiwerte (γ_R) für Schneckenbohrpfähle (CFA) 14

Tabelle A.9 — Streuungsfaktoren ξ zur Ableitung charakteristischer Werte aus statischen Pfahlprobelastungen (n -Anzahl der probelasteten Pfähle) 14

Tabelle A.10 — Streuungsfaktoren ξ zur Ableitung charakteristischer Werte aus Ergebnissen von Baugrunduntersuchungen (n -Anzahl der Versuchsprofile)..... 14

Tabelle A.11 — Streuungsfaktoren ξ zur Ableitung charakteristischer Werte aus Schlagversuchen (n Anzahl der untersuchten Pfähle) 14

Tabelle A.12 — Teilsicherheitsbeiwerte (γ_R) für die Widerstände vorgespannter Anker 14

Tabelle A.13 — Teilsicherheitsbeiwerte (γ_R) für die Widerstände von Stützbauwerken..... 14

Tabelle A.14 — Teilsicherheitsbeiwerte (γ_M) für Böschungen und Nachweise der Gesamtstandsicherheit..... 14

Tabelle A.15 — Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen (γ_F) 14

Tabelle A.16 — Teilsicherheitsbeiwerte für Bodenkenngrößen und Widerstände 14

Tabelle A.17 — Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen (γ_F) 14

Tabelle C.1 — Verhältniswerte v_a/h 14

ILNAS-EN 1997-1:2004 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

Tabelle C.2 — Verhältnswerte v_p/h	14
Tabelle G.1 — Gruppierung für mürbe und klüftige Felsarten	14
Bilder	
Bild 7.1 — Beispiele zum Aufschwimmen (UPL) einer Pfahlgründung	14
Bild 9.1 — Beispiele für Grenzzustände durch Verlust der Gesamtstandsicherheit bei Stützbauwerken	14
Bild 9.2 — Beispiele für ein Fundamentversagen bei Gewichtsstützwänden.....	14
Bild 9.3 — Beispiele für das Versagen von bodengestützten Wänden	14
Bild 9.4 — Beispiel für das Versagen einer bodengestützten Wand durch Vertikalbewegung	14
Bild 9.5 — Beispiele für inneres Versagen bei Stützbauwerken	14
Bild 9.6 — Beispiele für das Versagen von Verankerungen	14
Bild 10.1 — Beispiele, bei denen die Sicherheit gegen Aufschwimmen nachzuweisen ist	14
Bild 10.2 — Beispiel einer Situation, in der ein hydraulischer Grundbruch kritisch sein könnte	14
Bild 10.3 — Beispiel für Verhältnisse, bei denen Piping eintreten kann	14
Bild C.1.1 — Beiwerte K_{ah} für den horizontalen aktiven Erddruck bei ebenem Gelände ($\beta = 0$)	14
Bild C.1.2 — Beiwerte K_{ah} für den horizontalen aktiven Erddruck bei unter dem Winkel β geneigtem Gelände ($\delta/\varphi' = 0$ und $\delta = 0$).....	14
Bild C.1.3 — Beiwerte K_{ah} für den horizontalen aktiven Erddruck bei unter dem Winkel β geneigtem Gelände ($\delta/\varphi' = 0,66$).....	14
Bild C.1.4 — Beiwerte K_{ah} für den horizontalen aktiven Erddruck bei unter dem Winkel β geneigtem Gelände ($\delta/\varphi' = 1,0$).....	14
Bild C.2.1 — Beiwerte K_{ph} für den horizontalen passiven Erddruck bei ebenem Gelände ($\beta = 0$).....	14
Bild C.2.2 — Beiwerte K_{ph} für den horizontalen passiven Erddruck bei unter dem Winkel β geneigtem Gelände ($\delta/\varphi' = 0$ und $\delta = 0$).....	14
Bild C.2.3 — Beiwerte K_{ph} für den horizontalen passiven Erddruck bei unter dem Winkel β geneigtem Gelände ($\delta/\varphi' = 0,66$).....	14
Bild C.2.4 — Beiwerte K_{ph} für den horizontalen passiven Erddruck bei unter dem Winkel β geneigtem Gelände ($\delta/\varphi' = 1,0$).....	14
Bild C.3 — Mobilisierung des passiven Erddrucks bei nichtbindigem Boden in Abhängigkeit von der relativen Wandverschiebung v/v_p (v_p : Verschiebung bei vollständig mobilisiertem passivem Erddruck)	14
Bild C.4 — Bezeichnungen hinsichtlich Wand- und Hinterfüllungsneigungen, Auflasten und Gleitlinien	14