

EC 7 - Übersicht über Neuerungen und aktuelle Literatur

H.-G. Gülzow, Fachhochschule Bielefeld, Campus Minden

1. Bauaufsichtliche Einführung der Eurocodes
2. Das Normen-Handbuch
3. Übersicht über Neuerungen
4. Übersicht über aktuelle Empfehlungen und aktuelle Literatur
5. Ausblick



Land (Auswahl)	Datum Einführung	Übergangsregelung
Bayern:	01.07.2012	bis 31.12.2013
Baden-Württemberg	01.07.2012	nein
NRW:	01.07.2012	bis 31.12.2013 (neu) ¹⁾
Niedersachsen:	01.11.2012	nein
Hessen:	01.07.2012	bis 31.12.2013

Quelle: Ingenieurkammer NRW, Stand 14.08.2012

¹⁾ Bauministerium NRW, Auszug aus der Anlage zum Runderlass vom 19.10.2012

Wasserschifffahrtsverwaltung: 15.09.2012

Bauaufsichtliche Einführung der Eurocodes



Zitat:

b) § 3 Abs. 1 Satz 2 BauO NRW bestimmt, dass zur Wahrung der bauaufsichtlichen Belange die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten sind. Als solche gelten gemäß § 3 Abs. 3 Satz 1 BauO auch die technischen Regeln, die durch öffentliche Bekanntmachung als Technische Baubestimmungen eingeführt sind. Gemäß § 3 Abs. 1 Satz 3 BauO kann von allgemein anerkannten Regeln der Technik abgewichen werden, wenn eine andere Lösung in gleicher Weise das Ziel der Gefahrenabwehr erreicht. Die technischen Regeln, die in der Liste der Technischen Baubestimmungen in der Fassung des RdErl. d. MBV VI A 4 – 408 - vom 3.5.2010 (MBI. NRW. S. 416) bekannt gemacht und mit Wirkung vom 1.07.2012 durch die Eurocodes ersetzt wurden, gehören, auch nachdem sie durch das DIN e.V. zurück gezogen wurden, zunächst noch für eine nicht exakt bestimmbare Übergangszeit zu den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Mit einer Nachweisführung nach den technischen Regeln, die vor dem 1.07.2012 mit RdErl. vom 3.5.2010 bekannt gemacht waren, können die bauordnungsrechtlichen Anforderungen zunächst noch in gleicher Weise erfüllt werden. Daher darf für eine **Übergangszeit bis zum 31.12.2013** bei Anwendung der vor dem 1.07.2012 mit RdErl. vom 3.5.2010 eingeführten technischen Regeln eine gleichwertige Lösung im Sinne des § 3 Abs. 1 Satz 3 BauO NRW vermutet werden. Zusätzlicher Nachweisführungen in Bezug auf die Gleichwertigkeit bedarf es in dieser Übergangszeit nicht.

Ministerium für Bauen, ... NRW,
Auszug aus der Anlage zum **Runderlass vom 19.10.2012**

Tiefbaugespräch 2012

3/20

DIN EN 1997-1: Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik	2009-09
DIN EN 1997-1/NA: Nationaler Anhang	2010-12
DIN 1054: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1	2010-12

Normen-Handbuch Eurocode 7: 2011
Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln
Zitat aus der Einführung des Normen-Handbuchs:
„Das Normen-Handbuch führt die drei Normentexte zu einem in sich abgeschlossenen Werk, mit fortlaufend lesbarem Text, anwenderfreundlich zusammen.“

DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Tiefbaugespräch 2012

4/20



Kennzeichnung der Texte im Normen-Handbuch

Es wird nach **Prinzipien** und **Anwendungsregeln** unterschieden. Prinzipien werden durch den Buchstaben „P“ nach der in Klammern gesetzten Absatznummer gekennzeichnet.

a) Regelungen aus DIN EN 1997-1 *schwarzer Fließtext*

b) Regelungen aus DIN EN 1997-1/NA *umrandet*

z.B.:

NDP Zu 2.4.6.1 (4)P

Die Zahlenwerte der Teilsicherheitswerte für Einwirkungen bzw. Beanspruchungen in den einzelnen Grenzzuständen und Bemessungssituationen sind Tabelle A 2.1 zu entnehmen.

- NDP - national determined parameters
- NCI - non-contradictory complementary information

c) Regelungen aus DIN 1054 *grau hinterlegt*

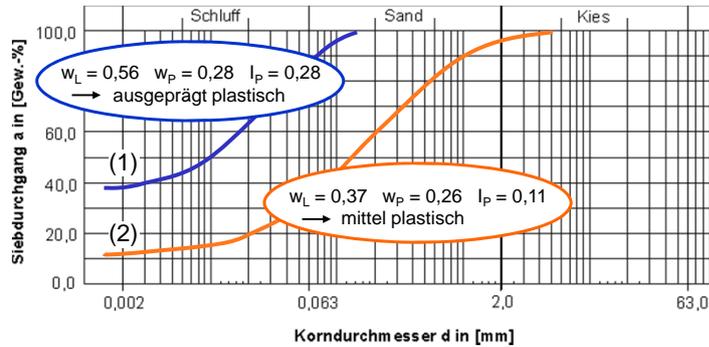
z.B.:

A (1) Beim Nachweis von Grenzzuständen sind ... zu verwenden.

Kennzeichnungen im Normenhandbuch

Benennen der Bodenarten:

Die Bodenarten sind auf der Grundlage von **DIN EN ISO 14688-1** zu beschreiben, nach **DIN 4023** darzustellen und nach DIN EN ISO 14688-2 und DIN 18196 zu klassifizieren.



bisher	DIN 4023	DIN EN ISO 14688-1
(1) U, t*, fs'	T, u Kurzform	bzw. siCl <i>Kurzzeichen</i>
(2) S, u, t'	U, t, s	bzw. clsaSi

nach SCHUPPENER 2012

Übersicht über Neuerungen

Tiefbaugespräch 2012 7/20

Grenzzustand
der Tragfähigkeit:

ULS
- Ultimate Limit State

Grenzzustand
der Gebrauchstauglichkeit:

SLS
- Serviceability Limit State

Lastfall 1:

BS-P, *P = persistent*
ständige Bemessungssituation

Lastfall 2:

BS-T, *T = transient*
vorübergehende BS

Lastfall 3:

BS-A. *A = accidental*
außergewöhnliche BS

Begriffe

Tiefbaugespräch 2012 8/20

DIN 1054:2005-01		DIN 1054:2010-12	
Benennung	Abkürzung	Benennung	Abkürzung
Verlust der Lagesicherheit	GZ 1A	Verlust der Lagesicherheit/Kippen	EQU (equilibrium)
		Aufschwimmen	UPL (uplift)
		Hydraulischer Grundbruch	HYD (hydraulic)
Versagen von Bauwerken und Bauteilen durch Bruch im Bauwerk oder im stützenden Baugrund	GZ 1B	Versagen oder große Verformungen des Tragwerks oder seiner Teile, wobei die Tragfähigkeit von Baustoffen und Bauteilen entscheidend ist	STR (structural)
		Versagen oder sehr große Verformung des Baugrunds, wobei die Festigkeit des Baugrunds für den Widerstand entscheidend ist (GEO)	GEO-2
Grenzzustand des Verlustes der Gesamtstandsicherheit	GZ 1C		GEO-3

aus SCHUPPENER 2012

Grenzzustände

Tiefbaugespräch 2012 9/20

Tabelle A 2.1 — Teilsicherheitsbeiwerte $\gamma_T^{(1)}$ bzw. $\gamma_T^{(2)}$ für Einwirkungen und Beanspruchungen				Tabelle A 2.3 — Teilsicherheitsbeiwerte $\gamma_R^{(1)}$ für Widerstände							
Einwirkung bzw. Beanspruchung	Formelzeichen	Bemessungssituation			Widerstand	Formelzeichen	Bemessungssituation				
		BS-P	BS-T	BS-A			BS-P	BS-T	BS-A		
HYD und UPL: Grenzzustand des Versagens durch hydraulischen Grundbruch und Aufschwimmen				STR und GEO-2: Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund							
Destabilisierende ständige Einwirkungen ^a	$\gamma_{D,stab}$	1,05	1,05	1,00	Bodenwiderstände						
Stabilisierende ständige Einwirkungen	$\gamma_{D,stab}$	0,95	0,95	0,95	— Erdwiderstand und Grundbruchwiderstand	$R_{k,h}, R_{k,v}$	1,40	1,30	1,20		
Destabilisierende veränderliche Einwirkungen	$\gamma_{D,stab}$	1,50	1,30	1,00	— Gleitwiderstand	$R_{k,b}$	1,10	1,10	1,10		
Stabilisierende veränderliche Einwirkungen	$\gamma_{D,stab}$	0	0	0	Pfahlwiderstände aus statischen und dynamischen Pfahlprobelastungen						
Strömungskraft bei günstigem Untergrund	γ_H	1,35	1,30	1,20	— Fußwiderstand	R_b	1,10	1,10	1,10		
Strömungskraft bei ungünstigem Untergrund	γ_H	1,80	1,60	1,35	— Mantelwiderstand (Druck)	R_s	1,10	1,10	1,10		
EQU: Grenzzustand des Verlusts der Lagesicherheit				— Gesamtwiderstand (Druck)				R	1,10	1,10	1,10
Ungünstige ständige Einwirkungen	$\gamma_{D,stab}$	1,10	1,05	1,00	— Mantelwiderstand (Zug)	$R_{k,t}$	1,15	1,15	1,15		
Günstige ständige Einwirkungen	$\gamma_{D,stab}$	0,90	0,90	0,95	Pfahlwiderstände auf der Grundlage von Erfahrungswerten						
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	γ_Q	1,50	1,25	1,00	— Druckfähigkeit	R_p, R_s, R_t	1,40	1,40	1,40		
STR und GEO-2: Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund				— Zugfähigkeit (nur in Ausnahmefällen)				$R_{k,t}$	1,50	1,50	1,50
Beanspruchungen aus ständigen Einwirkungen allgemein ^a	γ_D	1,35	1,20	1,10	Herausziehwiderstände						
Beanspruchungen aus günstigen ständigen Einwirkungen ^a	$\gamma_{D,inf}$	1,00	1,00	1,00	— Boden- bzw. Felsnägeln	R_n	1,40	1,30	1,20		
Beanspruchungen aus ständigen Einwirkungen aus Erdruhedruck	$\gamma_{D,ed}$	1,20	1,10	1,00	— Verpresskörper von Verpressankern	R_v	1,10	1,10	1,10		
Beanspruchungen aus ungünstigen veränderlichen Einwirkungen	γ_Q	1,50	1,30	1,10	— Flexible Bewehrungselemente	R_f	1,40	1,30	1,20		
Beanspruchungen aus günstigen veränderlichen Einwirkungen	γ_Q	0	0	0	GEO-3: Grenzzustand des Versagens durch Verlust der Gesamtstandsicherheit						
GEO-3: Grenzzustand des Versagens durch Verlust der Gesamtstandsicherheit				Scherfestigkeit							
Ständige Einwirkungen ^a	γ_D	1,00	1,00	1,00	— Siehe Tabelle A 2.2						
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	γ_Q	1,30	1,20	1,00	Herausziehwiderstände						
SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit				— Siehe STR und GEO-2							
$\gamma_D = 1,00$ für ständige Einwirkungen bzw. Beanspruchungen				Tabelle A 2.2 — Teilsicherheitsbeiwerte $\gamma_M^{(3)}$ für geotechnische Kenngrößen							
$\gamma_Q = 1,00$ für veränderliche Einwirkungen bzw. Beanspruchungen				Bodenkenngröße				Formelzeichen	Bemessungssituation		
^a einschließlich ständigem und veränderlichem Wasserdruck.									BS-P	BS-T	BS-A
^b nur im Sonderfall nach 7.6.3.1 A (2).				GEO-3: Grenzzustand des Versagens durch Verlust der Gesamtstandsicherheit							
				Reibungsbeiwert $\tan \phi'$ des drainierten Bodens und Reibungsbeiwert $\tan \phi_u$ des undrainierten Bodens				$\gamma_{\phi}, \gamma_{\phi,u}$	1,25	1,15	1,10
				Kohäsion c' des drainierten Bodens und Scherfestigkeit c_u des undrainierten Bodens				$\gamma_c, \gamma_{c,u}$	1,25	1,15	1,10

Teilsicherheitsbeiwerte

Tiefbaugespräch 2012 10/20

Ausschnitt Teilsicherheitsbeiwerte γ_F / γ_E

Einwirkung bzw. Beanspruchung	Formelzeichen	Bemessungssituation		
		BS-P	BS-T	BS-A
EQU: Grenzzustand des Verlusts der Lagesicherheit				
Ungünstige ständige Einwirkungen	$\gamma_{G,dst}$	1,10	1,05	1,00
Günstige ständige Einwirkungen	$\gamma_{G,stb}$	0,90	0,90	0,95
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	γ_Q	1,50	1,25	1,00
STR und GEO-2: Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund				
Beanspruchungen aus ständigen Einwirkungen allgemein ^a	γ_G	1,35	1,20	1,10
Beanspruchungen aus günstigen ständigen Einwirkungen ^b	$\gamma_{G,inf}$	1,00	1,00	1,00

Ausschnitt Teilsicherheitsbeiwerte γ_R

Widerstand	Formelzeichen	Bemessungssituation		
		BS-P	BS-T	BS-A
STR und GEO-2: Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund				
Bodenwiderstände				
— Erdwiderstand und Grundbruchwiderstand	$\gamma_{R,e}, \gamma_{R,v}$	1,40	1,30	1,20
— Gleitwiderstand	$\gamma_{R,h}$	1,10	1,10	1,10

Nachweis der Tragfähigkeit (ULS - Ultimate Limit State)

- EQU: Kippen
- GEO-2: Gleiten
- GEO-2: Grundbruch
- STR: Materialversagen
- bei Stützbauwerken zusätzlich:
GEO-3: Gesamtstandsicherheit
- bei Gründung im Grundwasser:
UPL: Auftriebsnachweis

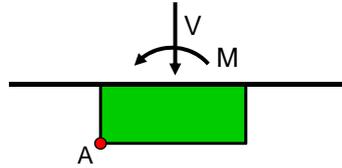
Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (SLS - Serviceability Limit State)

- Fundamentverdrehung und Begrenzung einer klaffenden Fuge
- Verschiebungen in der Sohlfläche
- Setzungen und Verdrehungen
- Rissbreitenbeschränkung bei Stahlbetonkonstruktionen
- evtl. weitere bauwerksabhängige Nachweise

aus ZIEGLER 2012

Erforderliche Nachweise für Flachgründungen

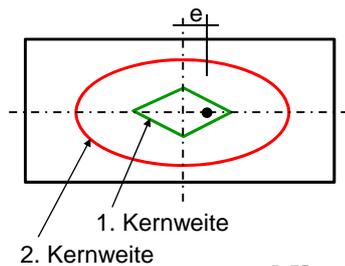
Kippnachweis:



Grenzzustand EQU

$$M_{dst,d} \leq M_{stb,d}$$

Begrenzung der klaffenden Fuge:



Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit - SLS

ständige Einwirkungen:

$$e \leq b/6$$

ständige und veränderliche Einwirkungen:

$$e \leq b/3$$

Kippnachweis und Begrenzung der klaffenden Fuge

Tabelle A 6.2 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ² b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390
bei Bauwerken mit Einbindetiefen 0,30 m $\leq d \leq$ 0,50 m und mit Fundamentbreiten b bzw. b' \geq 0,30 m	210					

$\sigma_{R,d} = \sigma_{zul} \cdot 1,4$

ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.

Flächengründungen - vereinfachter Nachweis in Regelfällen

EC 7 enthält keine Angaben bzw. Tabellen zum charakteristischen Pfahlwiderstand sowie zu Pfahlspitzenwiderstand und Pfahlmantelreibung. Die DIN 1054 verweist zu Kap. 7.1 des EC 7 auf die EA-Pfähle.

EC 7-1, 7.4.1:

Entwurf und Berechnung müssen auf einem der folgenden Verfahren beruhen:

- statische Probelastung
- empirische oder analytische Berechnungsverfahren
- dynamische Probelastung
- beobachtetes Verhalten einer vergleichbaren Pfahlgründung

Pfahlgründungen

Beispiel Bohrpfähle:

Spannen der Erfahrungswerte für den charakteristischen Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ für Bohrpfähle in nichtbindigen Böden

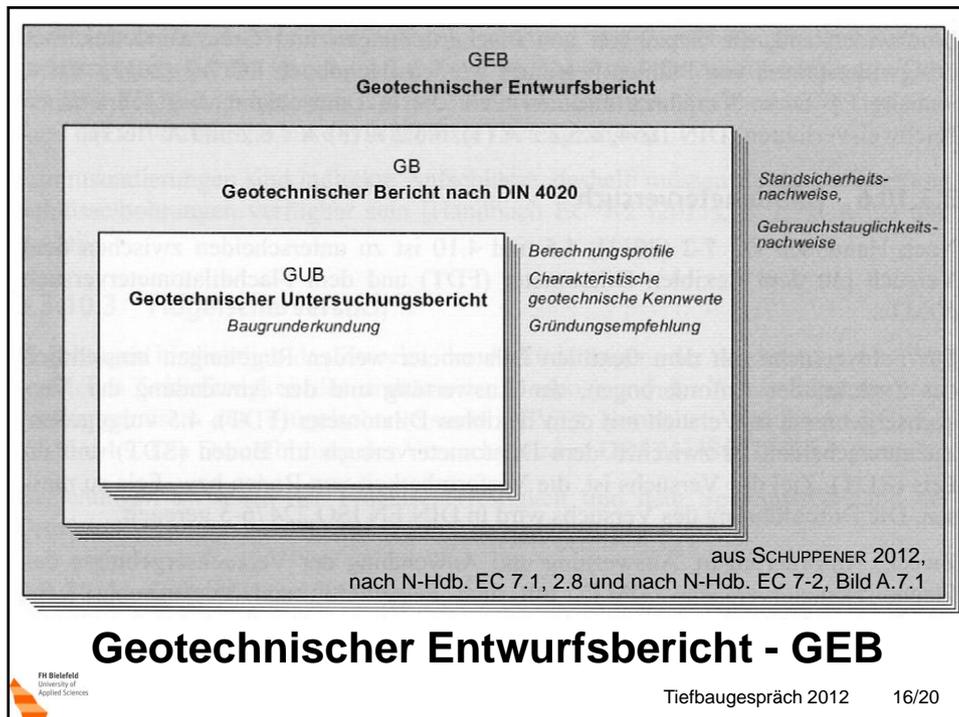
Bezogene Pfahlkopfsetzung s/D_s bzw. s/D_b	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m ²]		
	bei einem mittleren Spitzenwiderstand q_c der Drucksonde [MN/m ²]		
	7,5	15	25
0,02	550–800	1.050–1.400	1.750–2.300
0,03	700–1.050	1.350–1.800	2.250–2.950
0,10 ($\hat{=} s_y$)	1.600–2.300	3.000–4.000	4.000–5.300

Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.
Bei Bohrpfählen mit Fußverbreiterung sind die Werte auf 75 % abzumindern.

aus EA-Pfähle 2012, Tabelle 5.12

neu: Die Tabelle beginnt mit $q_c = 7,5$ MN/m².
Die Tabelle weist untere und obere Werte aus.
Die unteren Werte entsprechen den Werten nach DIN 1054:2005

Tabelle zur Pfahlbemessung



EAB 2012, 5. Auflage

Änderungen s. HETTLER, „Die 5. Auflage der EAB“, BAUTECHNIK 09/2012

u.a.:

EB 85: Vertikale Tragfähigkeit bei Spundwänden

EB 86: Lastfall Ausfall eines Verpressankers

Kapitel 10 „Baugruben im Wasser“

EAU 2012, 11. Auflage

Mitte November 2012 erschienen

EA-Pfähle 2012, 2. Auflage

enthält die Tabellen zur empirischen Pfahlbemessung

EBGEO 2010, 2. Auflage

beinhaltet Teilsicherheitskonzept auf Grundlage der DIN 1054:2005

Aktualisierte Empfehlungen

Schuppener, B. (2012): Kommentar zum Handbuch Eurocode 7 – Geotechnische Bemessung, Allgemeine Regeln, Verlag Ernst & Sohn, Berlin

Ziegler, M. (2012): Geotechnische Nachweise nach EC 7 und DIN 1054, Einführung mit Beispielen, 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin

Boley, C. (Hrsg.) (2012): Handbuch Geotechnik.
Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden

Dörken, W.; Dehne, E. (2009-2012): Grundbau in Beispielen,
Teil 1: Bodenuntersuchungen, Erdbau, Erddruck, 4. Auflage, 2009
Teil 2: Grundbruch, Setzungen, Stützwände, 5. Auflage, 2012
Teil 3: Baugruben, Verankerungen, Böschungsbruch, 3. Auflage, 2010
Werner Verlag, Düsseldorf

Kempfert, H.-G.; Raithel, M. (2012): GEOTECHNIK nach Eurocode, Band 1:
Bodenmechanik und Band 2: Grundbau, 3. Auflage,
Bauwerk · Beuth Verlag, Berlin

Möller, G. (2012): Geotechnik - Grundbau, 2. Auflage,
Verlag Ernst & Sohn, Berlin

Übersicht über aktuelle Literatur (Auswahl)

Welche GGU-Programme sind betroffen?



GGU-FOOTING
GGU-STABILITY
GGU-RETAIN
GGU-CANTILEVER
GGU-UNDERPIN
GGU-AXPILE
GGU-LATPILE
GGU-TRENCH
GGU-GABION
GGU-UPLIFT
GGU-Slope-Pile
GGU-SLICE

27

- Bis 2015 sollen erste Überarbeitungen der ECs erfolgen.
- Die Initiative PraxisRegelnBau bindet wieder Vertreter der Ingenieurbüros und der Bauindustrie in den Normungsprozess ein.
- Die Initiative PraxisRegelnBau wird Vorschläge für Straffungen an das SC 7 im TC 250 des CEN einreichen.
- Um eine Harmonisierung der Regelungen in Europa zu erreichen, werden Vergleichsrechnungen durchgeführt: Grundbruch- und Erddruckberechnung nach den derzeit zulässigen 3 Nachweisverfahren

Ausblick