

FH Bielefeld
University of Applied Sciences

14. Mindener Fachgespräch für den Tiefbau
29. November 2012




Erfahrungsbericht zur Umsetzung der Eurocodes und insbesondere des EC 7 in der Praxis




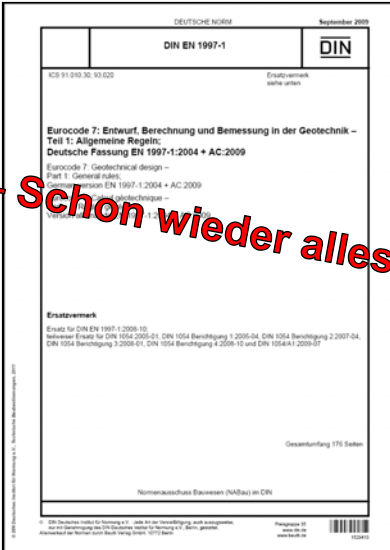
Dipl.-Ing. MSc. Björn Helfers
grbv Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG, Hannover

Erfahrungsbericht zur Umsetzung der Eurocodes und insbesondere des EC 7 in der Praxis

14. Mindener Fachgespräch für den Tiefbau
29. November 2012







Eurocode 7 – Schon wieder alles anders?!

Gliederung

- Übersicht Eurocodes
- Normen- und Erlasslage
- EC 7
 - Softwarestand
 - Anbindung Fachliteratur an Eurocodes
 - EC 7 "im Detail"
- Praxisbericht laufender Projekte
- Zusammenfassung / Ausblick

Übersicht Eurocodes



Einführung EC's - Länderübersicht

Bundesland	Einführung EC	Übergangsregelung
Bayern		Parallele Geltung bis 31.12.2013, Mischungsverbot
Baden-Württemberg		
Berlin		
Brandenburg	01.07.2012	keine
Bremen		
Hamburg		
Hessen		
Mecklenburg-Vorpommern		
Niedersachsen	01.11.2012	keine
Nordrhein-Westfalen		Parallele Geltung bis 31.12.2013, Mischungsverbot
Rheinland-Pfalz		
Sachsen	01.07.2012	keine
Sachsen-Anhalt		
Thüringen		
Saarland		
Schleswig-Holstein		

Übersicht **Normen- und Erlasslage** EC 7 Praxisbericht Zusammenfassung

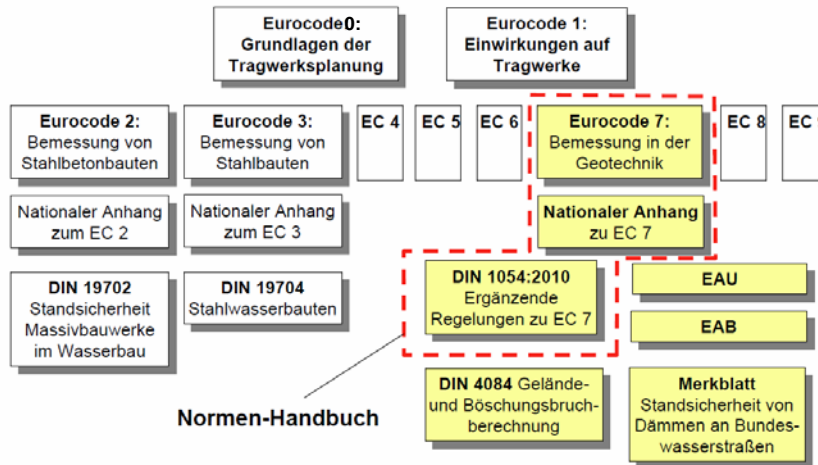
Einführung EC's – Allgemein

- Geschäftsbereich der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV)
→ Einführung der Eurocodes ist zum 15.09.2012 **erfolgt**

- Straßenbauverwaltungen
→ Einführung der Eurocodes ist zum 01.12.2012 **vorgesehen**

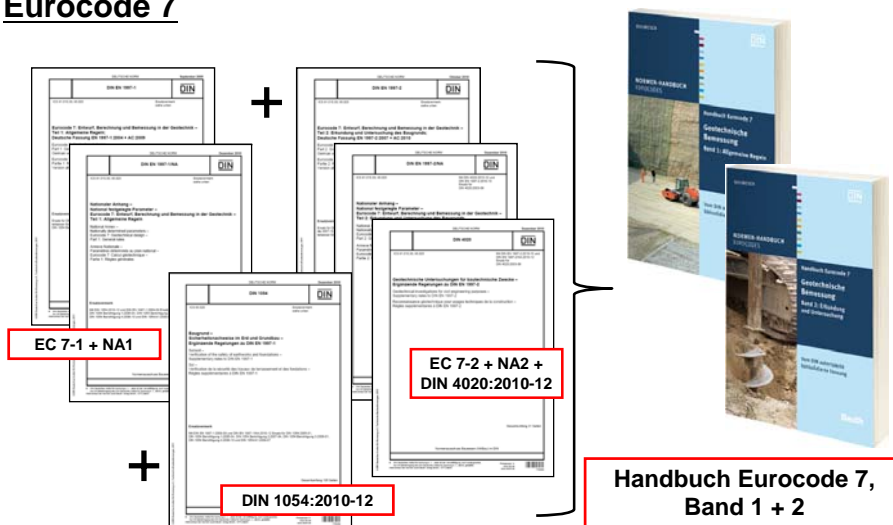
Übersicht **Normen- und Erlasslage** EC 7 Praxisbericht Zusammenfassung

Eurocode 7



Übersicht Normen- und Erlasslage **EC 7** Praxisbericht Zusammenfassung

Eurocode 7



Übersicht Normen- und Erlasslage **EC 7** Praxisbericht Zusammenfassung

Erfahrungsbericht zur Umsetzung der Eurocodes und insbesondere des EC 7 in der Praxis 14. Mindener Fachgespräch für den Tiefbau
29. November 2012 

Softwarestand – Beispiel GGU-RETAIN

Anfang 2012

06.03.2012:

- Version 7 wird veröffentlicht
- Teilsicherheitsbeiwerte nach EC enthalten

Stichtag 01.07.2012

18.07.2012:

- Version 7.20 wird veröffentlicht
- SPW-Bemessung nach EC 3-5 enthalten
- Bugfix vorheriger Systemfehler

Heute

22.11.2012:

- Version 7.42 wird veröffentlicht
- Knicklängenberechnung nach EC 3
- Stahlbemessung nach EC 3-5 ergänzt
- Erdbeben nach EC8 ergänzt
- Bugfix vorheriger Systemfehler

→ intensive, praxisbegleitende Programmpflege während und nach Einführung der Eurocodes

→ Status quo: Software steht zur Verfügung, Anwender jedoch „Betatester“

Übersicht
Normen- und Erlasslage
EC 7
Praxisbericht
Zusammenfassung

Erfahrungsbericht zur Umsetzung der Eurocodes und insbesondere des EC 7 in der Praxis 14. Mindener Fachgespräch für den Tiefbau
29. November 2012 

Anbindung Fachliteratur an Eurocodes



11. Auflage 2012



5. Auflage 2012



2. Auflage 2012

→ Fachliteratur wurde an die Eurocodes angepasst und gilt als „Stand der Technik“

→ Anwendbarkeit somit weiterhin sichergestellt

Übersicht
Normen- und Erlasslage
EC 7
Praxisbericht
Zusammenfassung

EC 7 “im Detail”

- Konzept der Eurocodes: **Grenzzustände**
- Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS – **U**ltimate **L**imit **S**tate)
 - EQU (equilibrium)
 - UPL (uplift)
 - HYD (hydraulic)
 - STR (structural)
 - GEO-2 und GEO-3 (geotechnical)
- Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS – **S**erviceability **L**imit **S**tate)
 - Verformungen / Verschiebungen (i.d.R. mit Bauherr abzustimmen)

EC 7 “im Detail” - Grenzzustände

EC 7-1	DIN 1054	Beschreibung
EQU	GZ 1A	Gleichgewichtsverlust des Bauwerks oder des Baugrunds als starrer Körper, wobei die Festigkeit weder im Bauwerk noch im Boden entscheidend ist.
UPL		Gleichgewichtsverlust des Bauwerks oder des Baugrunds infolge von Auftrieb oder anderer Vertikalkräfte.
HYD		Hydraulische Grundbruch und Materialtransport im Boden infolge von hydraulischen Gradienten
STR	GZ 1B	Bruch des Bauwerks oder konstruktiver Elemente, wobei die Festigkeit des Materials entscheidend ist.
GEO-2		Sehr große Verformungen oder Bruch im Baugrund , bei dem die Festigkeit des Baugrunds entscheidend ist
GEO-3	GZ 1C	

EC 7 "im Detail" - Bemessungssituationen

- **BS-P:** Ständige Bemessungssituation (persistent)
(ehemals LF1)
- **BS-T:** Vorübergehende Bemessungssituation (transient)
(ehemals LF2)
- **BS-A:** Außergewöhnliche Bemessungssituation (accidental)
(ehemals LF3)
- **BS-E:** Bemessungssituation bei Erdbeben (earthquake)
(ehemals LF3)

EC 7 "im Detail" - Kombinatorik

- **NEU:** Ermittlung und Kombination von Bemessungswerten

$$E_d = \sum_{j=1}^n \gamma_{G,j} \cdot E(G_{k,j}) + \gamma_{Q,1} \cdot E(Q_{k,1}) + \sum_{i=2}^n \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot E(Q_{k,i})$$

- E_d Bemessungswert der Beanspruchungen
 $\gamma_{G,j}$ Teilsicherheitsbeiwert der ständigen Beanspruchungen
 $E(\dots)$ Beanspruchung von (...)
 $G_{k,j}$ charakteristische Wert einer ständigen Einwirkung
 $\gamma_{Q,i}$ Teilsicherheitsbeiwert der veränderlichen Beanspruchungen
 $Q_{k,1}$ charakteristische Wert der **Leiteinwirkung** der veränderlichen Einwirkungen
 Ψ Kombinationsbeiwert
 $Q_{k,j}$ charakteristische Wert der **Begleiteinwirkungen** der veränderlichen Einwirkungen

mit $\Psi_0 = 0,80$ $\Psi_1 = 0,70$ $\Psi_2 = 0,50$

→ Kombinatorik führt zu erhöhtem Rechenaufwand mit geringem Einsparpotential

→ Plädoyer Fachwelt: Kombinatorik aus EC 7 zurückziehen
bzw. fakultativ zulassen

(vgl. Ziegler, M.; Tafur, E.: „Kombinationsregeln in der Geotechnik – Chance oder Fluch?“, Bautechnik 89 (2012), Heft 4)



EC 7 "im Detail" - Teilsicherheitsbeiwerte

Einwirkungen

Einwirkung bzw. Beanspruchung	Formelzeichen	LF 1 BS-P	LF 2 BS-T	LF 3 BS-A
Hydraulischen Grundbruch und Aufschwimmen (HYD und UPL)				
Destabilisierende ständige Einwirkungen	$\gamma_{G,dst}$	1,00 1,05	1,00 1,05	1,00 1,00
Stabilisierende ständige Einwirkungen	$\gamma_{G,stab}$	0,90 0,95	0,90 0,95	0,95 0,95
Destabilisierende veränderliche Einwirkungen	$\gamma_{Q,dst}$	1,00 1,50	1,00 1,30	1,00 1,00
Versagen von Bauwerken und Baugrund (STR und GEO)				
Beanspruchungen aus ständigen Einwirkungen allgemein	γ_G	1,35	1,20	1,00 1,10
Beanspruchungen aus ständigen Einwirkungen allgemein	γ_Q	1,50	1,30	1,00 1,10

(2005) DIN 1054
(2012) EC 7

!



EC 7 "im Detail" - Teilsicherheitsbeiwerte

Pfahlwiderstände



Widerstand	Formelzeichen	LF 1 BS-P	LF 2 BS-T	LF 3 BS-A
Pfahlwiderstände aus statischen Pfahlprobelastungen				
Spitzenwiderstand	γ_b	1,20 1,10	1,20 1,10	1,20 1,10
Mantelreibung (Druck)	γ_s	1,20 1,10	1,20 1,10	1,20 1,10
Gesamtwiderstand (Druck)	γ_t	1,20 1,10	1,20 1,10	1,20 1,10
Mantelreibung (Zug)	$\gamma_{s,t}$	1,30 1,15	1,30 1,15	1,30 1,15
Pfahlwiderstände auf der Grundlage von Erfahrungswerten				
Zugpfähle (nur in Ausnahmefällen)	$\gamma_{s,t}$	1,40 1,50	1,40 1,50	1,40 1,50

(2005) DIN 1054
(2012) EC 7


Bei zugbeanspruchten Mikropfählen ist der Teilsicherheitsbeiwert zusätzlich mit einem Modellfaktor η_M zu multiplizieren.

$\eta_M = 1,25$
[neigungsunabhängig]

EC 7 “im Detail” - Nachweisformate

- EQU - Grenzzustand des Verlustes der Lagesicherheit
 - ! ▪ Kippen
 - *bisher: Nachweis der Ausmitten im GZ 1 und GZ 2*
 - **NEU:** $E_{dst,d} \leq E_{stb,d}$ als zusätzlicher Nachweis
+ NW der Ausmitten unter Gebrauchslasten im SLS
- UPL - Gleichgewichtsverlust durch Auftrieb
 -  → keine wesentlichen Änderungen
- HYD - Hydraulischer Grundbruch
 -  → keine wesentlichen Änderungen

EC 7 “im Detail” - Nachweisformate

- STR - Grenzzustand des Versagens von Bauteilen („Bruch des Bauwerks“)
 -  ▪ konstruktive Elemente
 - keine wesentlichen Änderungen

EC 7 "im Detail" - Nachweisformate

- GEO-2 - Grenzzustand des Versagens von Bauwerken („Bruch des Baugrundes“)



- Grundbruch

→ keine wesentlichen Änderungen



- Gleiten

→ keine wesentlichen Änderungen



- Tiefe Gleitfuge

→ keine wesentlichen Änderungen

EC 7 "im Detail" - Nachweisformate

- GEO-3 - Grenzzustand des Verlustes der Gesamtstandsicherheit



- Böschungsbruch

→ keine wesentlichen Änderungen



- Geländebruch

→ keine wesentlichen Änderungen

Praxisbericht laufender Projekte

- Auftraggeber: Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV)
- Einführungserlass WS12/5257.2/1-5 vom 29.06.2012:
 - neue Planungen nach dem Stichtag 15.09.2012
 - EUROCODE
 - laufende und bereits genehmigte Planungen für Baumaßnahmen mit Fertigstellung innerhalb von 2 Jahren ab Stichtag (=15.09.2014)
 - DIN möglich, Nichtanwendung der EC's kein Mangel
 - laufende und bereits genehmigte Planungen für Baumaßnahmen mit geplanten längeren Bauzeiten nach Stichtag
 - Sonderregelungen (mit Genehmigung des BMVBS) möglich

Praxisbeispiel 1:

Entwurfs- und Ausführungsplanung einer
Schleusengrundinstandsetzung und -verlängerung

- Planungshistorie:
 - Vorplanung: 2010 / 2011
 - nach DIN
 - Entwurfsplanung: größtenteils vor 15.09.2012 erbracht
 - nach DIN
 - Bauausführung: ab 2015
 - nach EUROCODE
- Vereinbarung mit Bauherr:
 - Fertigstellung der Entwurfsplanung nach DIN 1054:2005-01
 - Überprüfung auf Änderungsbedarf gemäß EC für Ausführungsplanung

Praxisbeispiel 2:

Entwurfsplanung eines Schleusenneubaus

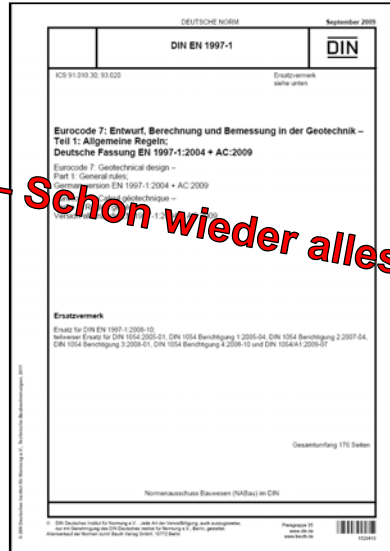
- Planungshistorie:
 - Vorplanung: 2009 - 2011
→ nach DIN
 - Entwurfsplanung: bis zum 15.09.2012 erbracht
→ nach DIN
 - Bauausführung: ab 2014
→ nach EUROCODE
- Vereinbarung mit Bauherr:
 - Fertigstellung der Entwurfsplanung nach DIN 1054:2005-01
 - Überprüfung auf Änderungsbedarf gemäß EC für Ausschreibung

Zusammenfassung

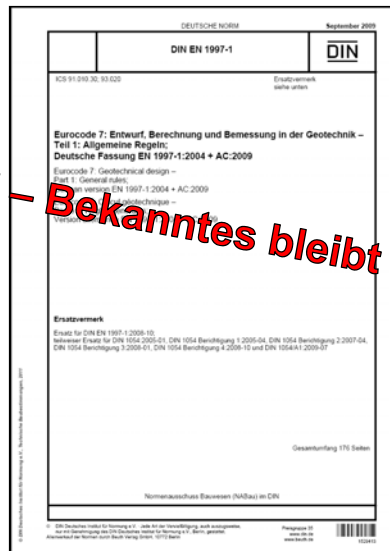
- Eurocodes sind offiziell eingeführt (teilweise gelten noch Übergangsregelungen)
- Software und Fachliteratur sind angepasst und stehen zur Verfügung
- keine maßgebenden Änderungen in den Nachweisformaten
- Umsetzung des Vorschriftenwechsels in der Praxis erfordert technisch und wirtschaftlich sinnvolle Einzelfallentscheidungen für Bauherr, Planer und Ausführenden



Eurocode 7 – Schon wieder alles anders?!



Eurocode 7 – Bekanntes bleibt erhalten!





Auftriebsnachweis Baugerät erfüllt!