

# Eurocode 7: Geotechnics = Geotechnik

Autor(en): **Amann, Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **111 (1993)**

Heft 16/17

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78170>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Eurocode 6: Design of Masonry Structures

Bemessung von Mauerwerksbauten

## Entwicklungsstand

Erste Entwürfe für die Bemessung von unbewehrtem und bewehrtem Mauerwerk lagen 1988 bzw. 1989 vor. 1990

VON CHRISTOPH WEDER,  
PFÄFFIKON SZ

folgte ein erster Entwurf über die Bemessung für Brandbeanspruchung. Inhalt und Bearbeitungsstand sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

## Tendenzen und Ziele

EC 6 unterscheidet wie die übrigen Eurocodes zwischen den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchsfähigkeit. Zurzeit werden für den Nachweis der Tragfähigkeit folgende Teilsicherheitsbeiwerte diskutiert:

### Einwirkungen

ständige  $\gamma_F = 1.35$   
veränderliche  $\gamma_F = 1.50$

Teil	Inhalt	In Bearbeitung	Publikation als ENV
1	General rules for buildings (rules for reinforced and unreinforced masonry, crack and deflection control)	x	1994/95
1A	Detailed rules on lateral loading	x	1994/95
1B	Complex shape sections in masonry structures	x	1994/95
2	Other aspects of masonry (design, selection of materials and execution of masonry)	x	1996
3	Simplified and simple rules for masonry structures	x	1997
4	Constructions with lesser requirements for reliability and durability	–	1997
10	Fire design of masonry structures	x	1994

Tabelle 1. Entwicklungsstand

CEN 250 – SC 6	
Vorsitzender:	Haseltine (UK)
Techn. Sekretäre:	Humphrey (UK), Kirtschig (D)
<b>PT 1</b>	General rules for buildings
<b>PT 2</b>	Detailed rules on lateral loading
<b>PT 3</b>	Complex shape sections in masonry structures
<b>PT 4</b>	Other aspects of masonry
<b>PT 5</b>	Simplified and simple rules for masonry structures
<b>PT 6</b>	Constructions with lesser requirements for reliability and durability
<b>PT 7</b>	Fire design of masonry structures

Tabelle 2. Organisation

# Eurocode 7: Geotechnics

Geotechnik

## Entwicklungsstand

Vom EC 7, Teil 1, liegen derzeit die erste (unvollständige) Fassung vom November 1989, Kapitel 1 bis 6, 9 und 10 mit Anhang, Kapitel 7 (Dezember 1991, «Revised Draft») und 8 (Mai 1992) vor.

Zwischenzeitlich sind der dritte und vollständige Entwurf des EC 7, Part 1 (12/92), sowie der fünfte Entwurf des

VON PETER AMANN, ZÜRICH

EC 1 (10/92) erschienen. Der Inhalt gliedert sich hiernach in folgende Kapitel:

## Baustoffeigenschaften

Kategorie AA<sup>1</sup>  $\gamma_M = 2.0$   
Kategorie AB<sup>1</sup>  $\gamma_M = 2.3$   
Kategorie AC<sup>1</sup>  $\gamma_M = 3.5^2$   
Kategorie BB<sup>1</sup>  $\gamma_M = 2.5$   
Kategorie BC<sup>1</sup>  $\gamma_M = 3.5$

<sup>1</sup> der erste Buchstabe (A oder B) bezeichnet die Kategorie der Herstellungskontrolle, und der zweite Buchstabe (A, B oder C) bezeichnet die Kategorie der Ausführungskontrolle.

<sup>2</sup> nicht für bewehrtes Mauerwerk

Für den Nachweis der Gebrauchsfähigkeit beträgt  $\gamma_M = 1.0$ .

## Absehbare Konsequenzen

Die Norm SIA 177/2 (1992) ist bezüglich Bemessungsverfahren EC 6 konform; die Bemessung nach EC 6 ist aber konservativer. Neu ist, dass sowohl ein einfaches als auch ein exaktes Bemessungsverfahren angeboten wird; ebenso ist die Bemessung für Brandbeanspruchung neu.

## Organisation

Siehe Tabelle 2.

## Mitarbeit der Schweiz

Die Kommission SIA 177/178 koordiniert die schweizerische Mitarbeit im Rahmen des CEN. Chr. Weder ist die nationale Kontaktperson, und J. Schwartz und H.R. Ganz wirken als Experten.

Adresse des Verfassers: Christoph Weder, dipl. Bauing. ETH/SIA, Cemroc Management AG, Unterdorfstrasse 12, 8808 Pfäffikon SZ

- 1 Introduction
- 2 Basis of geotechnical design
- 3 Geotechnical data
- 4 Supervision of construction, monitoring and maintenance
- 5 Fill, dewatering and ground improvement
- 6 Spread foundations
- 7 Pile foundations
- 8 Retaining structures
- 9 Embankments and slopes

Die Kapitel 1 bis 2 enthalten neben den allgemeinen Grundsätzen den Nach-

Funktion	Name	Vertreter von
Präsident	Prof. F. Descoedres (EPFL)	Schule
Vizepräsident	Prof. Dr. P. Amann (ETHZ)	Schule
Mitglieder	E. Campana	Unternehmer
	M. Dysli (EPFL)	Schule
	M.A. Gautschi	Projektierung
	A. Hofer (ASB)	Bauherren
	M. Känzig (SBB)	Bauherren
	H.G. Locher	Projektierung
	Dr. J. Pralong	Projektierung
	C. Racine	Projektierung
	Dr. P. Ritz	Projektierung
	Prof. R. Schmidt (ZTL)	Schule
	Dr. H. Schneider	Projektierung
	Dr. U. Vollenweider	Projektierung
	Dr. F. Vuilleumier	Projektierung

Tabelle 1. Kommission für Geotechnik

AG 1	AG 2 und 3 (VSS)	AG 4 (SIA 191)	AG 5 (SIA 192)	Vertreter von
U. Vollenweider	R. Schmidt	C. Racine	F. Vuilleumier	SIA (Präs.)
F. Descoedres	M. Dysli	P. Amann	F. Bucher	Schule
P. Marti		P. Egger		
A. Hofer	offen	M. Känzig	H. Elmer	Bauherren
B. Kuhn		C. Meuli		
A. Fontana	durch VSS und	H.G. Locher	B. Houriet	Projektierung
M.A. Gautschi	F. Descoedres	U.v. Matt	E. Ramer	
P. Matt	festzulegen			
H. Schneider		H.R. Ganz	F. Andres	Unternehmer
		J. Rickert	M. Arbenz	
		R. Zaugg	E. Campana	
		Hientgen	J.M. Pittet	

Tabelle 2. Vertretung in den einzelnen Arbeitsgruppen

weis der Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit für die verschiedenen Bemessungssituationen und Einwirkungen. Im Kapitel 3 finden sich die üblichen Verfahrensweisen zur Baugrunderkundung und Feststellung der Bodeneigenschaften. In den Kapiteln 5 bis 9 sind die bekannten Berechnungsmethoden aus Bodenmechanik und Grundbau für Flach- und Flächengründungen, Pfahlgründungen, Stützwände an Geländesprünge, Erdbauwerke (Dämme) und Böschungen enthalten. Kapitel 4 behandelt die Überwachung der Bauausführung.

Geplant sind folgende weitere Teile: Part 2 «Standards of laboratory testing»; Part 3 «Standards of field testing and sampling»; Part 4 «Rules of specialized elements and structures». Neben den Regeln für Entwurf und Berechnung werden getrennt solche für Bauprodukte und Bauausführung erstellt.

### Tendenzen und Ziele

Der EC 7 folgt der Vorgabe aller Eurocodes zur Vereinheitlichung folgender Grundsätze:

Tragwerke, bestehend aus Überbau und Gründungskonstruktion, werden nach dem «Limit State Design» entworfen.

Dabei werden neu zwei Grenzzustände, nämlich das Tragwerksversagen und die Gebrauchstauglichkeit, überprüft. Auf die früher in der Geotechnik übliche Unterscheidung zwischen dem Tragwerksversagen infolge Bruch im Boden und dem Versagen infolge Setzungsdifferenzen wurde dabei verzichtet, weil diese beiden Fälle nicht immer klar voneinander zu trennen sind.

Der Standsicherheitsnachweis erfolgt mit Hilfe von Teilsicherheitsbeiwerten. Globale bzw. deterministische Sicherheitsbetrachtungen, wie z.B. beim Nachweis der Geländebruchsicherheit durch Kräftevergleich, sollen in Zukunft entfallen. Eine Besonderheit stellt die Schnittstelle zwischen Überbau und Fundament dar, d.h. der Verbund zwischen Bauwerk und Untergrund. Hier stellt sich die Frage, mit welchen Lastfaktoren – wenn überhaupt – die Einwirkungen aus dem Überbau auf die Fundamentierung zu berücksichtigen sind. Hier hat auch die Diskussion auf der IABSE-Konferenz 1992 in Davos keine Klärung gebracht ausser der Tatsache, dass die einzuführenden Partialsicherheiten von den Lastfaktoren abhängen und umgekehrt.

Im Gegensatz zu den Disziplinen mit künstlichen Werkstoffen ist dabei in der Geotechnik wegen der natürlichen

Schwankungen und der begrenzt erhältlichen Bodenkennwerte meist wenig Raum für statistisch-probabilistische Betrachtungen. Die Forderung nach konsistenten «Grenzzustandsgleichungen» wurde in vielen Fällen nicht eingehalten, wie z.B. beim oben genannten Geländebruchnachweis. Neben dem früher verwendeten Kräftevergleich hat sich heute die Einführung von Teilsicherheitsbeiwerten bei den Materialkennwerten, Reibungswinkel und Kohäsion, mit Werten von 1,2 bis 1,5 bereits durchgesetzt. Lastfaktoren über 1,0 würden deshalb z.B. bei der Fundamentierung entweder zu grösseren Querschnitten oder zur (unzulässigen) Herabsetzung der Partialsicherheiten im Boden führen.

Neu zur bisherigen Denkweise, z.T. auch gegenüber den anderen Eurocodes, ist die Einführung von «geotechnischen Kategorien» und der sogenannten Beobachtungsmethode in EC 7. Die geotechnischen Kategorien unterscheiden die einzelnen Bauwerke nach ihrem Schwierigkeitsgrad in der erforderlichen Entwurfssorgfalt und der erforderlichen Sicherheit. Die Beobachtungsmethode ermöglicht den Ausgleich der Modellunsicherheit im Baugrund (Baugrundrisiko) durch Beobachtung und Veränderung des Bauwerks bzw. der Bauweise während seiner Errichtung.

### Absehbare Konsequenzen

Die Anwendung der neuen Tragwerksnormen des SIA im Grundbau, deren Sicherheitskonzept dem EC 7 entspricht, wurde erstmals öffentlich auf der Herbsttagung der Schweizerischen Gesellschaft für Boden- und Felsmechanik am 2. November 1990 diskutiert. In bezug auf die Einwirkungen steht hier das Gefährdungsbild im Vordergrund. Die Diskussion ergab bisher keine Lösungen, wohl aber zahlreiche Fragen, wie z.B. Ansatz des Erddruckes als Leitgefahre und als Begleitumstand, Ansatz von Eigenlasten und Auflasten im Grundbau (siehe oben) oder Sicherheitsvorgabe bei der Beobachtungsmethode usw.

Zur Bewältigung der anstehenden Fragen wurde in der Schweiz die Kommission für Geotechnik mit derzeit vier Arbeitsgruppen gebildet (siehe Abschnitte 4 und 5 dieses Beitrags). Sie fungieren als Spiegelausschüsse zu den Kommissionen des EC 7. Sie haben ferner die Überarbeitung der Normen SIA 191 (Anker) und SIA 192 (Pfähle) übernommen.

Im Januar dieses Jahres hat die AG 1 (Grundlagen) Stellung zum Entwurf EC 7 (1989) genommen. Es folgten die

Stellungnahmen der AG 5 (Pfähle) im April und der AG 4 (Anker) im September dieses Jahres.

Aus Schweizer Sicht wird vor allem gewünscht, dass das Korsett der Regelungsdichte nicht zu eng ist und der bisher erreichte Standard erhalten bleibt. Auch ist man der Meinung, dass Berechnungsmethoden Sache der Lehrbücher sind und nicht in ein Regelwerk gehören. So gesehen wird gewünscht, dass der EC 7, Teil 1, sich wie eine Verfassung nur auf das Wesentliche und Grundsätzliche konzentriert. Vermisst wird ein Kapitel «Design reports», das den geotechnischen Bericht und den Sicherheitsplan umfasst. Die Einführung der Beobachtungsmethode wird begrüsst, und der Einführung der geotechnischen Kategorien wird grundsätzlich zugestimmt. Zu den in Kapitel 8 behandelten Bauwerken ist zu bemerken, dass Verankerungen auch bei anderen Bauwerken, z.B. Seilbahnen und Brücken, und nicht nur bei Stützwänden vorkommen. Auch stellt sich die Frage, wo Zugpfähle und Felsnägel einzuord-

nen sind. Hier wird ähnlich wie bei den Pfahlgründungen eine Schwierigkeit in der Trennung zwischen Entwurf, Produkt und Bauausführung liegen (TC 288).

Die Diskussion der kommenden Monate dürfte sich auch in der Schweiz vor allem auf den Ansatz der Lastfaktoren bei den Fundamentlasten und den Einwirkungen im Boden selbst erstrecken.

Hinsichtlich der Reglemente besteht die Schwierigkeit, dass in der Schweiz (Gott sei Dank) relativ wenige grundbauliche Normen vorliegen. Hier stellt sich die Frage, soll man diese nachholen, was sicher wenig sinnvoll ist, oder sind eher Überlegungen und Anstrengungen angebracht, die Schweizer Sicht in den EC 7 direkt einzubringen.

Schliesslich ist man der Meinung, dass bei Beachtung des neuen Sicherheitsdenkens Bemessungen nicht zu erheblich grösseren Querschnitten bzw. zu erheblich höherem Mehraufwand führen dürfen, als dies bei den bisherigen Methoden der Fall war. Die o.g. aktuellen

Versionen der EC 1 und EC 7 tragen diesem Wunsch weitgehend Rechnung. Der Lastfaktor für ständige Lasten aus dem Überbau ist im EC 1 für den Stabilitätsnachweis im Boden nunmehr mit 1.0 angegeben. Die Partialsicherheiten der Bodenkennwerte betragen nach EC 7: 1,25 ( $\tan \varphi'$ ) bis 1,6 ( $c'$ )

### Organisation

Kommission für Geotechnik	EC 7
AG 1 Grundlagen	Teil I
AG 2 Laborversuche	Teil II
AG 3 Feldversuche	Teil III
AG 4 Anker	Teil I
AG 5 Pfahlfundationen	Teil I
AG n offen	

### Mitarbeit der Schweiz

Siehe Tabellen.

Adresse des Verfassers: Peter Amann, Prof. Dr., Institut für Geotechnik, ETH Zürich

## Eurocodes – einige Überlegungen aus rechtlicher Sicht zur heutigen Situation

### Einleitung

Der SIA gibt seit Ende 1992 die deutsche Fassung des Eurocode 2, Teil 1, heraus. Mit dem Inhalt dieses «Teil»-

VON PETER RECHSTEINER,  
ZÜRICH

Eurocodes und demjenigen der anderen, noch in Vorbereitung stehenden Codes haben sich an der Studentagung der Fachgruppe für Brückenbau und Hochbau (FBH) vom 16. September 1992 in Davos andere Referenten befasst. Ich verweise deshalb auf deren Ausführungen.

Der vorerwähnte Eurocode 2, Teil 1, reiht sich ein in eine ganze Serie von insgesamt neun geplanten Eurocodes, die sich je wieder in mehrere Teile unterteilen. Alle Eurocodes, auch ihre separat erscheinenden Teile, werden in einer ersten Phase europaweit von den jeweiligen nationalen Normungsgremien, in der Schweiz vom SIA, als *Europäische Vornormen (ENV)* publiziert. Es stellt sich deshalb die Frage nach der Bedeu-

tung dieser Europäischen Vornormen für die schweizerische Baupraxis.

Zur Beantwortung dieser Frage gilt es, sich kurz zu vergegenwärtigen, was ein Eurocode eigentlich ist. In einem zweiten Schritt ist der Begriff der Europäischen Vornorm etwas zu beleuchten. Dann sollen in geraffter Form und generell die rechtliche Bedeutung von technischen Normen in der Schweiz in Erinnerung gerufen und schliesslich Schlussfolgerungen zur Beantwortung der Ausgangsfrage gezogen werden.

### Was sind Eurocodes?

Die Eurocodes sind, gemäss der vom Deutschen Institut für Normung (DIN) vorgenommenen Übersetzung aus dem Englischen, Normen für den «Entwurf, die Berechnung und die Bemessung von Tragwerken des Hoch- und Tiefbaus» im «Konstruktiven Ingenieurbau». Sie werden deshalb als Planungsnormen bezeichnet. Als solche sind sie technische Normen. Der vom SIA kürzlich herausgegebene Eurocode 2, Teil 1, trägt beispielsweise die Überschrift: «Planung von Stahlbeton- und Spann-

betontragwerken/Teil 1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau».

Die Eurocodes werden vom CEN (Comité Européen de Normalisation) im Auftrag der EG-Kommission und der EFTA-Staaten erarbeitet. Da die Schweizerische Normenvereinigung (SNV) Mitglied des CEN ist, ist die Mitwirkung schweizerischer Experten an diesen Arbeiten unter Federführung des SIA, der innerhalb der SNV für den Fachnormenbereich Bauwesen verantwortlich ist, gesichert.

Die Eurocodes stehen in einem engen sachlichen Zusammenhang mit dem Regelungsgehalt der EG-Bauprodukte-richtlinie [1], welche in ihrem Anhang I sechs wesentliche Anforderungen an Bauwerke des Hoch- und Tiefbaus festlegt. Im Vordergrund steht hier insbesondere die wesentliche Anforderung 1, mechanische Festigkeit und Stabilität.

Wie weit und in welcher Art sich der sachliche Zusammenhang zwischen Eurocodes und Bauprodukte-richtlinie genau gestaltet und vor allem, ob und welche rechtlichen Bezüge allenfalls bestehen, ist noch Gegenstand von EG-internen Diskussionen. Darauf wird später zurückzukommen sein.

Wesentlich zu erwähnen ist folgender Punkt: Die Eurocodes enthalten gewisse Zahlenwerte, die mit dem folgenden Zeichen umfasst sind:  $\square$ . Die in den Eurocodes in solchen Zeichen enthaltenen