

Dipl.-Ing. Nouman Elias M.Sc.

Mauerwerk-Module nach ÖNORM

Weitere BauStatik- und MicroFe-Module nach ÖNORM verfügbar

Mit der mb WorkSuite steht allen Anwendern ein sehr leistungsfähiges und umfangreiches Statik-Programmsystem zur Verfügung. Seit der Einführung des Eurocodes bietet mb auch Module nach dem Nationalen Anhang Österreichs an. Mit der mb WorkSuite 2018 wird das Portfolio der mb-Programme auf Grundlage der ÖNORM EN 1996 zur Bemessung von Mauerwerk um die Module S420.at, S430.at und M360.at erweitert.



Das Ziel der Europäischen Normen, den „Eurocodes“, im Baubereich ist die Beseitigung technischer Handelshemmnisse und die Harmonisierung technischer Normen in Europa. Die Europäischen Normen räumen die Möglichkeit ein, eine Reihe von sicherheitsrelevanten Parametern national festzulegen. Diese national festzulegenden Parameter (Nationally determined parameters (NDP's)) umfassen alternative Nachweisverfahren und Angaben einzelner Werte, sowie die Wahl von Klassen aus gegebenen Klassifizierungssystemen.

Die Nationalen Anhänge der Eurocodes beinhalten Festlegungen zu den in den Eurocodes aufgeführten national festzulegenden Parametern sowie ergänzende nicht

widersprechende Angaben zur Anwendung der Eurocodes (non-contradictory complementary information (NCI)). In den Nationalen Anhängen werden die in den Eurocodes aufgelisteten und gekennzeichneten NDP's für die Anwendung festgelegt. Die NDP's gelten für die Tragwerksplanung von Hoch- und Ingenieurbauten in dem Land, in dem sie erstellt wurden.

Der nachfolgende Artikel gibt eine Einführung in die Normenreihe ÖNORM EN 1996. Insbesondere werden Änderungen gegenüber den Berechnungsgrundlagen der Normreihe DIN EN 1996 einschließlich aller zugehörigen Nationaler Anhänge angemerkt.

Mauerwerk-Module nach ÖNORM

Mit der mb WorkSuite 2018 wird der Umfang der BauStatik-bzw. MicroFe-Module auf Grundlage der ÖNORM EN 1996 und des nationalen Anhangs ÖNORM B 1996 um folgende Module erweitert:

- S420.at Mauerwerk-Wand, Einzellasten
- S430.at Mauerwerk-Wandsystem
- M360.at Mauerwerk-Wandnachweis (ebene Systeme)

In ihrer Leistungsfähigkeit entsprechen die Module den Versionen auf Grundlage der DIN EN 1996-1 mit Beachtung des deutschen Nationalen Anhangs DIN EN 1996-1/NA. Ausführliche Leistungsbeschreibungen können den zugehörigen mb-news-Artikeln entnommen werden.

Nationale Festlegungen zu Baustoffen

Mauersteinarten und deren Gruppierung

Für Mauerwerk auf Grundlage der ÖNORM EN 1996 dürfen Mauerwerksteine der Kategorie I und II verwendet werden.

Mauersteine der Kategorie I weisen deklarierte Druckfestigkeit auf, wobei die Wahrscheinlichkeit des Nichterreichens dieser Festigkeit 5 % nicht überschreiten darf. Die Festigkeit darf über den mittleren oder den charakteristischen Wert ermittelt werden. Mauersteine, die das Vertrauensniveau für Mauersteine der Kategorie I nicht erreichen, werden der Kategorie II zugeordnet.

Festlegungen zu Mauermörtel

Anders als in den Nationalen Festlegungen zur DIN EN 1996 gibt es in den Nationalen Festlegungen zur ÖNORM keine nationalen Regelungen bzw. Festlegungen zu Mörtel bzw. Mauermörtel. Mörtel sollten demnach gemäß EN 1996-1-1 nach ihrer Druckfestigkeit, bezeichnet mit dem Buchstaben *M*, gefolgt von der Druckfestigkeit *f_m* in N/mm², klassifiziert werden.

Die Druckfestigkeit des Mauermörtels *f_m* darf bei der Verwendung von Normalmörtel nicht größer als 20 N/mm² oder 2 *f_b* sein, bei der Verwendung von Leichtmörtel nicht größer als 10 N/mm² und bei der Verwendung von Dünnbettmörtel nicht kleiner als 10 N/mm².

Klasse	Druckfestigkeit N/mm ²	Mörtelart			
		NM	DM	LM1	LM2
M 2,5	2,5	x		x	x
M 5	5	x		x	x
M 10	10	x	x		x
M 15	15	x			
M 20	20	x			

NM: Normalmörtel
 DM: Dünnbettmörtel
 LM1: Leichtmörtel mit einer Rohdichte von 600 kg/m³ bis 800 kg/m³
 LM2: Leichtmörtel mit einer Rohdichte von 800 kg/m³ bis 1500 kg/m³

Tabella 1. Mörtelart im Zusammenhang mit der Druckfestigkeit

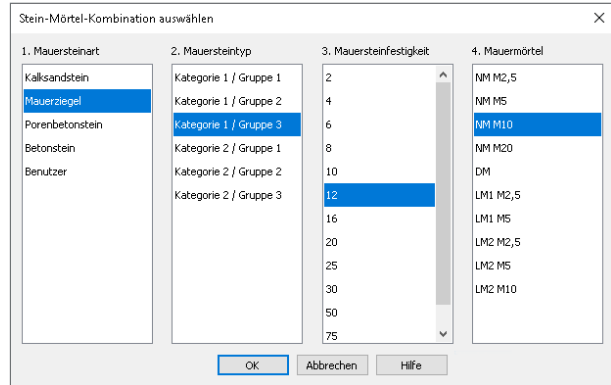


Bild 1. Auswahl von Stein-Mörtel-Kombination für BauStatik-Module nach ÖNORM

Nationale Festlegungen zu Festigkeiten

Charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk

Die Tragfähigkeit von Mauerwerk nach ÖNORM EN 1996 wird entsprechend dem semi-probabilistischen Sicherheitskonzept anhand von charakteristischen Bemessungswerten bestimmt.

Die charakteristische Druckfestigkeit des Mauerwerks errechnet sich zu:

$$f_{k} = K \cdot f_{b}^{\alpha} \cdot f_{m}^{\beta}$$

mit

- f_k* charakteristische Mauerwerksdruckfestigkeit
- K* Konstante (ÖNORM B 1996-1-1 [2], Tabelle 2)
- f_b* normierte Druckfestigkeit eines Mauersteins
- f_m* Druckfestigkeit des Mauermörtels
- α, β* Exponenten (ÖNORM B 1996-1-1 [2], Tabelle 2)

In Abhängigkeit des Materials, der Steinform und des Mörtels sind die Parameter *K, α* und *β* der oben genannten Tabelle bzw. ÖNORM B 1996-3 [4], Tabelle 3 zu entnehmen.

Charakteristische Schubfestigkeit von Mauerwerk

Die charakteristische Schubfestigkeit *f_{vk}* von Mauerwerk darf aus der folgenden Gleichung ermittelt werden:

vollständige vermörtelte Stoßfugen:

$$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \sigma_d \leq 0,065 f_b$$

unvermörtelte Stoßfugen:

$$f_{vk} = 0,5 f_{vk0} + 0,4 \sigma_d \leq 0,045 f_b$$

mit

- f_{vk0}* die charakteristische Haftscherfestigkeit ohne Auflast
- σ_d* Bemessungswert der Druckspannung an der Stelle der maximalen Schubspannung

Mauersteinart	Normalmörtel mit einer Festigkeitsklasse		Dünnbettmörtel	Leichtmörtel
	≥ M 10	0,30		
Mauerziegel	M 2	0,20	0,30	0,15
	M 1	0,10		
	≥ M 10	0,20		
Kalksandstein	M 2	0,15	0,40	
	M 1	0,10		
	≥ M 10	0,20		
Betonstein	M 2	0,15	0,30	
	M 1	0,10		
	≥ M 10	0,20		
Porenbeton	M 2 bis M 10	0,15		

Zwischenwerte für Mörtelfestigkeitsklassen von M 1 bis M 10 sind linear zu interpolieren

Tabelle 2. Werte für die Anfangsscherfestigkeit (Haftscherfestigkeit) f_{vk0} von Mauerwerk

Im Gegensatz zur DIN EN 1996-1-1 darf in der ÖNORM EN 1996 die Steinzugfestigkeit bei der Ermittlung der Schubfestigkeit des Mauerwerks nicht angesetzt werden. Gemäß der DIN EN 1996-1-1 wird die Steinzugfestigkeit des Mauerwerks $f_{bt,cal}$ bei der Berechnung von der charakteristischen Schubfestigkeit berücksichtigt.

Nachweis nach der Teilsicherheitsmethode

Das in der ÖNORM EN 1990 beschriebene Sicherheitskonzept berücksichtigt Teilsicherheitsbeiwerte auf der Material- und Lastseite.

Der Teilsicherheitsbeiwert für das Material γ_M ist für den Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit der folgenden Tabelle zu entnehmen.

	Material	γ_M
1	Steine der Kategorie I und Mörtel nach Eignungsprüfung ^a	2,0
2	Steine der Kategorie I und Rezeptmörtel ^b	2,2
3	Steine der Kategorie II ^{a, b, c}	2,5

a Mörtel nach Eignungsprüfung nach EN 998-2 und EN 1996-2
 b Rezeptmörtel nach EN 998-2 und EN 1996-2
 c der Variationskoeffizient ist nicht größer als 25%

Tabelle 3. Teilsicherheitsbeiwerte für das Material im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach [2, 4]

Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1.0$ zu verwenden.

Bemessungswert der Druckfestigkeit des Mauerwerks

Der Bemessungswert der Druckfestigkeit des Mauerwerks errechnet sich für den allgemeinen Fall zu:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M}$$

Der Dauerstandsfaktor ξ , der nach DIN EN 1996-1-1 bei Langzeiteinwirkungen die Bemessungsdruckfestigkeit des Mauerwerks abmindert, ist nach ÖNORM EN 1996 nicht zu berücksichtigen.

Dipl.-Ing. Nouman Elias M.Sc.
 mb AEC Software GmbH
 mb-news@mbaec.de

Literatur

- ÖNORM EN 1996-1-1:2013-01, Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk (konsolidierte Fassung)
- ÖNORM B 1996-1-1:2016-07, Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk – Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1996-1-1
- ÖNORM EN 1996-3:2009-12, Eurocode 6 – Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten (konsolidierte Fassung)
- ÖNORM B 1996-3:2016-07, Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten – Nationale Festlegungen und Ergänzungen zur ÖNORM EN 1996-3
- ÖNORM EN 1990:2013-03, Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung (konsolidierte Fassung)
- ÖNORM B 1990-1: 2013-01, Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung – Teil 1: Hochbau – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1990 und nationale Ergänzungen
- Kretz, J.: Grundlagen zur Bemessung von Mauerwerksbauten nach Eurocode 6, mb-news Nr. 5/2013, September 2013
- Heuß, S.: Mauerwerksnachweise nach EC 6, Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls S420.de Mauerwerk-Wand, Einzellasten – EC 6, DIN EN 1996, mb-news Nr. 5/2013, September 2013
- Büscher, K.: Mauerwerksnachweise, Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls S430.de Mauerwerk-Wandsystem – EC 6, DIN EN 1996-1-1:2010-12, mb-news Nr. 5/2013, September 2014
- Heuß, S.: Alle Wände auf zwei DIN A4-Seiten?, Leistungsbeschreibung des MicroFe-Moduls M360.de Mauerwerksnachweise (ebene Systeme), mb-news Nr. 7/2013, November 2013

! Aktuelle Angebote

BauStatik compact bestehend aus über 20 BauStatik-Modulen	999,- EUR
BauStatik classic bestehend aus über 50 BauStatik-Modulen	3.499,- EUR
BauStatik comfort bestehend aus über 80 BauStatik-Modulen <small>Paketinhalte siehe www.mbaec.de</small>	5.499,- EUR

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgekosten-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: November 2017
 Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

Preisliste: www.mbaec.de