

## Technische Publikation

Oktober 2016 | Dipl.-Ing. Georg Flassenberg

### Bemessung von Porenbetonmauerwerk

Der Eurocode 6 (EC 6) „Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten“ ist jetzt deutschlandweit als alleinige Bemessungsregel für Mauerwerk anzuwenden. Nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Einführung durch die Fachkommission Bautechnik 2015 haben alle Bundesländer die Regelungen in ihre Landeslisten integriert.

Seit April 2011 lagen alle nationalen Fassungen des Eurocode 6 vor. Die Veröffentlichung der Nationalen Anhänge zu den jeweiligen Teilen wurde mit den A2-Änderungen zu Teil 1-1 und Teil 3 im Herbst 2014 abgeschlossen. Das in Deutschland bewährte vereinfachte Bemessungsverfahren wurde mit aufgenommen.

Abbildung 1: Überblick DIN EN 1996 + NA



Der Teil 3 mit seinen vereinfachten Berechnungsmethoden wurde vor allem auf Wunsch Deutschlands in den EC 6 integriert. Damit wurde in Anlehnung an das bewährte vereinfachte Verfahren nach DIN 1053-1 gesichert, dass auch bei Anwendung des Eurocodes der statische Nachweis eines Großteils aller im Mauerwerksbau auftretenden Problemstellungen – so auch für Porenbetonmauerwerk – innerhalb kürzester Zeit und ohne großen Aufwand weiterhin möglich ist.

## Technische Publikation

- 2 -

Der Anwendungsbereich für das vereinfachte Nachweisverfahren von DIN EN 1996-3/NA ist in Tabelle 1 definiert. Darüber hinaus sind die nachfolgenden Anwendungsgrenzen einzuhalten:

- Die Gebäudehöhe über Gelände darf höchstens  $h_m \leq 20$  m betragen. Als Gebäudehöhe darf bei geneigten Dächern das Mittel von First- und Traufhöhe angenommen werden.
- Die maximale Wandschlankheit ist auf  $\lambda = h_{ef}/t \leq 27$  begrenzt.
- Die Deckenaufлагertiefe  $a$  muss mindestens die halbe Wanddicke ( $t/2$ ), jedoch mehr als 100 mm betragen. Bei einer Wanddicke  $t = 36,5$  cm darf die Mindestdeckenaufлагertiefe auf  $0,45 \cdot t$  reduziert werden.
- Das Überbindemaß  $l_{ol}$  nach DIN EN 1996-1-1 muss mindestens  $0,4 h_u$  ( $h_u =$  Steinhöhe) und mindestens 45 mm betragen. Bei Elementmauerwerk ist ein Überbindemaß  $l_{ol} \geq 0,2 \cdot h_u$  zulässig, muss aber mindestens 125 mm betragen.

Tabelle 1: Anwendungsbereich für das vereinfachte Nachweisverfahren nach DIN EN 1996-3/NA

Bauteil	Voraussetzungen			
	Wanddicke $t$ in mm	Lichte Wandhöhe $h$ in m	Aufliegende Decke	
			Stützweite $l_1$ in m	Nutzlast $q_k$ <sup>a)</sup> in kN/m <sup>2</sup>
Tragende Innenwände	$\geq 115$	$\leq 2,75$	$\leq 6,00$	$\leq 5$
	$< 240$			
	$\geq 240$	---		
Tragende Außenwände und zweischalige Haustrennwände	$\geq 115$ <sup>b)</sup>	$\leq 2,75$	$\leq 6,00$	$\leq 3$
	$< 150$ <sup>b)</sup>			
	$\geq 150$ <sup>c)</sup>			
	$< 175$ <sup>c)</sup>			
	$\geq 175$			
	$< 240$			
	$\geq 240$	$\leq 12 \cdot t$		$\leq 5$

<sup>a)</sup> Einschließlich Zuschlag für nicht tragende innere Trennwände.

<sup>b)</sup> Als einschalige Außenwand nur bei eingeschossigen Garagen und vergleichbaren Bauwerken, die nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.  
Als Tragschale zweischaliger Außenwände und bei zweischaligen Haustrennwänden bis maximal zwei Vollgeschosse zuzüglich ausgebautes Dachgeschoss; aussteifende Querwände im Abstand  $\leq 4,50$  m bzw. Randabstand von einer Öffnung  $\leq 2,00$  m.

<sup>c)</sup> Bei charakteristischen Mauerwerksdruckfestigkeiten  $f_k < 1,8$  kN/m<sup>2</sup> gilt zusätzlich Fußnote b.

## Technische Publikation

- 3 -

Porenbetonsteine – Plansteine und Planelemente – sind in der harmonisierten europäischen Baustoffnorm DIN EN 771-4 enthalten. Wie bei anderen Baustoffnormen ist für die Anwendung dieser in Deutschland noch die DIN 20000-404 zu beachten. Darin sind die Festigkeits-/Rohdichtekombinationen und ihre Zuordnung zu den Steindruckfestigkeitsklassen geregelt, die dann für die Ermittlung der charakteristischen Mauerwerksdruckfestigkeit nach EC 6 gemäß Tabelle 2 benötigt werden. Ausgenommen hiervon sind derzeit noch die Kombinationen PP4-0,5 und PP6-0,6, die über Zulassungsbescheide geregelt sind, aber genauso wie anderes Porenbetonmauerwerk nach EC 6 bemessen werden können.

Tabelle 2: **Charakteristische Mauerwerksdruckfestigkeit  $f_k$  in N/mm<sup>2</sup> für Einsteinmauerwerk aus Porenbetonsteinen mit Dünnbettmörtel nach Tab. NA.D.9 der DIN EN 1996-3/NA**

Steindruckfestigkeitsklasse	Mauerwerksdruckfestigkeit $f_k$ in N/mm <sup>2</sup>
2	1,8
4	3,0
6	4,1
8	5,1

### Tafeln für effiziente Bemessung als Download

Um Mauerwerksbauteile aus Porenbeton effizient berechnen zu können, wurden im Auftrag des Bundesverbandes Porenbetonindustrie e.V. für Planer und Architekten Bemessungstafeln von Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner, TU Darmstadt, erarbeitet (Stellungnahme Az 15 0177 vom 01.11.2015) [1]. Diese können – untergliedert nach den jeweiligen Steindruckfestigkeitsklassen – auf der Website des Bundesverbandes unter der Rubrik „BAUPLANUNG & BAUKONSTRUKTION“ >„BEMESSUNG“ heruntergeladen werden. Eine einfache und effiziente Bemessung von Porenbetonmauerwerk ist damit gewährleistet.

In den Bemessungstafeln werden auf Grundlage des vereinfachten Nachweisverfahrens ermittelte Tragfähigkeitswerte für zweiseitig gehaltene Mauerwerkswände aus Porenbetonsteinen angegeben ( $t = 11,5 \text{ cm}; 15,0 \text{ cm}; 17,5 \text{ cm}; 20,0 \text{ cm}; 24,0 \text{ cm}; 30,0 \text{ cm}; 36,5 \text{ cm}; 42,5 \text{ cm}; 48,0 \text{ cm}$ ). Da am Markt jede Steindruckfestigkeitsklasse in verschiedenen Rohdichteklassen vorhanden ist, wird auf der sicheren Seite liegend jeweils pro Steindruckfestigkeitsklasse die größte vorhandene Rohdichteklasse verwendet und die entsprechende Wichte des Mauerwerks nach DIN EN 1991-1-1/NA angesetzt. Für das Eigengewicht wird ein Teilsicherheitsbeiwert von  $\gamma_G = 1,35$  festgelegt.

## Technische Publikation

---

- 4 -

Darüber hinaus stehen Beispielbemessungen für alle relevanten Bauteile im Porenbeton-BERICHT 14 „Mauerwerk aus Porenbeton – Beispiele zur Bemessung nach Eurocode 6“ zur Verfügung [2]. Dieser kann ebenfalls unter der gleichen Rubrik der Website des Bundesverbandes heruntergeladen werden. Die Beispielbemessungen der Mauerwerkskonstruktionen entstammen bereits ausgeführten Bauvorhaben. Dem üblichen Berechnungsalgorithmus folgend, ist jeder Bemessungsschritt mit einem Verweis auf die zugehörigen Abschnitte der DIN EN 1996 und die verbundenen Nationalen Anhänge versehen. Dabei haben die Autoren – Prof. Dr.-Ing. Wolfram Jäger und Dr.-Ing. Frank Steinigen – Bemessungen für in Verbindung mit gemauerten Konstruktionen erforderliche Stahlbetonbalken nicht ausgeklammert und auch für diese die Anwendung der Stahlbetonnorm DIN EN 1992 (EC 2) erläutert.

### **Umstellung bei der Mauerwerksbemessung vollzogen**

Die Umstellung bei der Mauerwerksbemessung von der deutschen auf die europäische Normung ist durch die bauaufsichtliche Einführung des EC 6 in allen Bundesländern vollzogen. Durch das Beibehalten eines vereinfachten Nachweisverfahrens und das Erarbeiten von Bemessungshilfen ist der statische Nachweis von Bauteilen aus Porenbetonmauerwerk weiterhin effizient möglich.

### **Literatur**

- [1] Graubner, C.-A.: Tragfähigkeitstabellen für die Bemessung von Außen- und Innenwänden aus Porenbetonsteinen der Steindruckfestigkeitsklassen 2 bis 8 nach dem vereinfachten Nachweisverfahren nach DIN EN 1996-3/NA; Stellungnahme Az 15 0177 vom 01.11.2015
- [2] Jäger, W.; Steinigen, F.: Porenbeton-BERICHT 14 „Mauerwerk aus Porenbeton – Beispiele zur Bemessung nach Eurocode 6“; 6. überarbeitete Auflage 2014
- [3] DIN EN 771-4: 2015-11: Festlegungen für Mauersteine – Teil 4: Porenbetonsteine; Deutsche Fassung EN 771-4: 2011 + A1: 2015
- [4] DIN 20000-404: 2015-12: Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 404: Regeln für die Verwendung von Porenbetonsteinen nach DIN EN 771-4: 2011-07
- [5] DIN EN 1996: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten, Teile 1-1, 2 und 3 in Verbindung mit den jeweiligen Nationalen Anhängen

### **Autor**

Dipl.-Ing. Georg Flassenberg  
Leiter Technik und Normung beim Bundesverband Porenbetonindustrie e.V. und  
Geschäftsführer des EAACA, des europäischen Verbandes der Porenbetonindustrie