

## Ausfachungsmauerwerk für Stahlbetonskelettkonstruktionen

Merkblatt 10 – Fassung 2014-10

### 1. Allgemeines

Ausfachungsmauerwerk wird insbesondere im Gewerbe- und Industriebau als nicht tragendes Außenmauerwerk angewendet. Es nimmt keine Lasten aus anderen Bauteilen auf oder dient zur Weiterleitung dieser Lasten, sondern wird ausschließlich durch das Eigengewicht und durch die auf seine Fläche einwirkenden Windlasten beansprucht.

Das Ausfachungsmauerwerk selbst muss deshalb für diese horizontalen Lasten, die eine Biegebeanspruchung der Fläche (Plattenbeanspruchung) bewirken, ausreichend bemessen sein und weiterhin auch für die Fortleitung der Lasten in angrenzende Bauteile.

### 2. Nachweis der Plattenbeanspruchung

Nach DIN EN 1996-3/NA [1] ist für vorwiegend windbelastete nichttragende Außenwände bis zu einer Höhe von 20 m kein gesonderter statischer Nachweis erforderlich, wenn

- eine vierseitige Halterung an angrenzenden Bauteilen – wie in Abb. 1 beispielhaft gezeigt – vorhanden ist, mit Anschlüssen z. B. durch Verzahnung, Versatz oder Anker,
- das planmäßige Überbindemaß  $l_{01} \geq 0,4 \cdot h_u$  ist,
- Mörtel mindestens der Gruppe NM IIa oder Dünnbettmörtel verwendet wird,
- keine die Stabilität und Lastabtragung der Wand beeinträchtigenden Fenster- und Türöffnungen vorhanden sind und
- wenn die Bedingungen der nachstehenden Tabelle 1 (siehe Tab. NA.C.1 aus DIN EN 1996-3/NA [1]) eingehalten werden, wobei  $h_i$  die Höhe und  $l_i$  die Länge der Ausfachungsfläche ist.

Wanddicke $t$ mm	Größte zulässige Werte <sup>a,b</sup> der Ausfachungsfläche in m <sup>2</sup> bei einer Höhe über Gelände von			
	0 m bis 8 m		8 m bis 20 m <sup>c</sup>	
	$h_i/l_i = 1,0$	$h_i/l_i \geq 2,0$ oder $h_i/l_i \leq 0,5$	$h_i/l_i = 1,0$	$h_i/l_i \geq 2,0$ oder $h_i/l_i \leq 0,5$
115 <sup>d</sup>	12	8	-	-
150 <sup>d</sup>	12	8	8	5
175	20	14	13	9
240	36	25	23	16
$\geq 300$	50	33	35	23

<sup>a</sup> Bei Seitenverhältnissen  $0,5 < h_i/l_i < 1,0$  und  $1,0 < h_i/l_i < 2,0$  dürfen die größten zul. Werte der Ausfachungsflächen geradlinig interpoliert werden.  
<sup>b</sup> Die angegebenen Werte gelten für Mauerwerk mindestens der Steindruckfestigkeitsklasse 4 mit Normalmauermörtel mindestens der Gruppe NM IIa und Dünnbettmörtel.  
<sup>c</sup> In Windlastzone 4 nur im Binnenland zulässig.  
<sup>d</sup> Bei Verwendung von Steinen der Festigkeitsklassen  $\geq 12$  dürfen die Werte dieser Zeile um 1/3 vergrößert werden.

Tab. 1: Größtwerte der Ausfachungsfläche nach [1] ohne rechnerischen Nachweis

Für das in Abb. 1 gezeigte Ausfachungsmauerwerk mit der Fläche 19 m<sup>2</sup>, errichtet aus HLz 12 / NM IIa in einer Wanddicke von 240 mm, ergibt sich für Einbauhöhen bis 8 m eine zulässige Größe der Ausfachungsfläche von  $zul A = 30 \text{ m}^2$ .

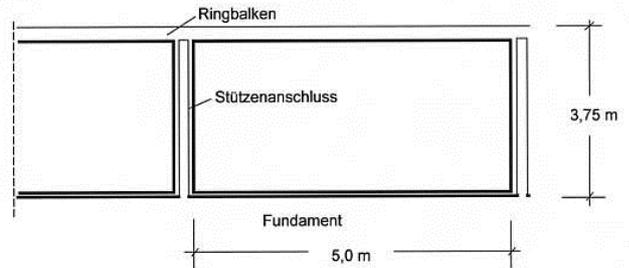


Abb. 1: Ansicht mit Abmessungen der Hallenaußenwand

Berechnung der zulässigen Ausfachungsfläche:

$$h_i = 3,75 \text{ m}$$

$$l_i = 5,00 \text{ m}$$

$$h_i / l_i = 3,75 / 5,00 = 0,75$$

aus Tabelle 1 interpoliert:  $zul A = 30 \text{ m}^2$

### 3. Anschlüsse an angrenzende Bauteile

Die auftretenden Horizontalkräfte aus Windbelastung werden von den Wandelementen 4-seitig in Ringbalken, Fundament und Stützen abgetragen.

Die Ringbalken und Fundamentanschlüsse oben und unten können in aller Regel über Formschluss und/oder Reibung wie bei konventionellem Mauerwerk ohne weitere Nachweise ausgeführt werden, während beim seitlichen Stützenanschluss wegen der vorgefertigten Elemente auf die ansonsten üblichen Ankerschienen mit Flachstahlankern, die in die Mörtelfugen eingelegt werden, verzichtet werden muss.

Hier bietet sich eher eine Verbindung allein durch Mörtelverguss gem. Abbildung 2 an. Die Nut- und Federausbildung an den Ziegeln und eine entsprechende Ausnehmung an der Stahlbetonstütze bieten einen sicheren Formschluss zur Aufnahme der Schubkräfte aus Windlasten.

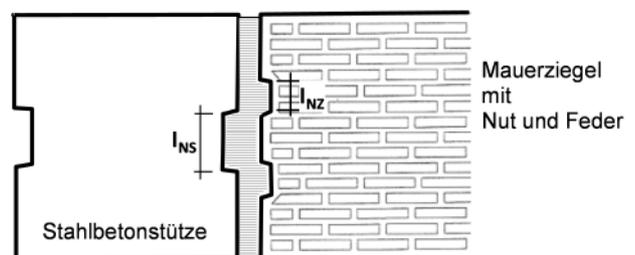


Abb. 2: Beispiel für Stützenanschluss

Nachfolgend wird für den in Abbildung 2 gezeigten Stützenanschluss beispielhaft ein statischer Nachweis für das oben dargestellte System ohne Berücksichtigung der vertikalen Lastabtragung und ohne Berücksichtigung einer Fugenbewehrung geführt.

Vorhandene Windlast für Windzone 2 (Binnenland):

$$h_w = \frac{1}{2} \cdot 5,0 \text{ m} \cdot 0,65 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 1,30 \text{ kN/m}$$

$$Q_d = \gamma \cdot h_w = 1,5 \cdot 1,3 = 1,95 \text{ kN/m}$$

Die Hallenaußenwand (Höhe 3,75 m) mit einem Stützenraster von 5 m wird durch eine Windlast von 0,65 kN/m<sup>2</sup> belastet. Bei ausschließlich horizontaler Lastabtragung ergibt sich damit eine Linienlast von  $h_w = 1,3 \text{ kN/m}$  und als Bemessungswert auf der Einwirkungsseite eine aufzunehmende Querkraft  $Q_d = 1,95 \text{ kN/m}$ .

Die Tragfähigkeit der Anschlussfuge zwischen Stütze und Wand kann mithilfe der charakteristischen Schubfestigkeit bei Plattenschub aus Tabelle 2 (siehe Tab. NA.11 aus DIN EN 1996-1-1/NA [2]) wie folgt nachgewiesen werden:

Der Bemessungswert der Schubfestigkeit in der Fuge ergibt sich aus:

$$F_{vd} = A_{eff} \cdot f_{vk0} / \gamma$$

mit

$I_N$  Breite der anrechenbaren Scherfläche als Gesamtlänge der Nuten im Mauerziegel bzw. der Vertiefung in der Stahlbetonstütze (der kleinere Wert ist maßgebend)

$A_{eff}$  Produkt aus Höhe der vermörtelten Fuge  $h_i$  und Breite der anrechenbaren Scherfläche  $I_N$

$f_{vk0}$  Haftscherfestigkeit aus Tab. 2

$\gamma_M$  Sicherheitsbeiwert nach [2] Tab. NA.1

Im Beispiel:

$$h_i = 1,0 \cdot 10^3 \text{ mm}$$

$$I_N = 2 \cdot 2,5 \cdot 10 \text{ mm/m}$$

$$A_{eff} = (2 \cdot 2,5 \cdot 10) \cdot (1,0 \cdot 10^3) = 5 \cdot 10^4 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$F_{vd} = (5 \cdot 10^4 \text{ mm}^2/\text{m} \cdot 0,18 \text{ N/mm}^2) / 1,5 = 6,0 \cdot 10^3 \text{ N/m} > Q_d = 1,95 \text{ kN/m}$$

$f_{vk0}$ N/mm <sup>2</sup>					
Normalmauermörtel mit einer Festigkeit $f_m$ N/mm <sup>2</sup>				Dünnbettmörtel (Lagerfugendicke 1 mm bis 3 mm)	Leichtmauermörtel
2,5	5	10	20		
0,08	0,18	0,22	0,26	0,22	0,18

Tab. 2: Werte für die Haftscherfestigkeit für Mauerwerk ohne Auflast  $f_{vk0}$  nach [2]

#### 4. Literatur

- [1] DIN EN 1996-3/NA:2012-01; Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten
- [2] DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05; Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-1: Vereinfachte Berechnungsmethoden für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk