

Kellermauerwerk - Bemessung und Ausführung nach DIN EN 1996

Die DIN EN 1996 bietet mehrere Möglichkeiten zur Bemessung von Kellermauerwerk, ein vereinfachtes Verfahren in DIN EN 1996-3 und ein genaueres Verfahren in DIN EN 1996-1-1.

Vereinfachtes Verfahren

Das vereinfachte Verfahren in DIN EN 1996-3 ist weitgehend an das bekannte Verfahren der DIN 1053-1 angelehnt.

Neu ist, dass dieser Nachweis auf Betreiben der Mauerwerkindustrie nun bis zu einer Anschütthöhe von 115 % der lichten Kellerhöhe angewendet werden darf. Damit fallen nun auch übliche barrierefreie Terrassenausgänge in den Anwendungsbereich des vereinfachten Verfahrens. Die Bemessung ist einfach durchführbar und in der neuen Broschüre „Bemessung von Ziegelmauerwerk nach DIN EN 1996-3“ beschrieben und mit einem Rechenbeispiel illustriert.

Die vorhandene Normalkraft N_{Ed} muss zwischen nachstehenden Werten liegen:

$$\frac{\rho_e \cdot b \cdot h \cdot h_e^2}{\beta \cdot t} \leq N_{Ed} \leq \frac{t \cdot b \cdot f_d}{3}$$

N_{Ed} Bemessungswert der vertikalen Belastung der Wand in halber Höhe der Anschüttung

ρ_e Wichte der Anschüttung

b Breite der Wand

h Lichte Höhe der Kellerwand

h_e Anschütthöhe

t Wanddicke

f_d Bemessungswert der Druckfestigkeit des Mauerwerks

β = 20 für $b_c \geq 2h$, = 60 – 20 b_c / h für $h < b_c < 2h$ = 40 für $b_c \leq h$

b_c horizontaler Abstand zwischen aussteifenden Querwänden oder anderen aussteifenden Elementen

Dabei ist zu beachten, dass im Normtext zu EN 1996-3/NA einschränkende Bedingungen formuliert sind. Dies sind im Einzelnen:

„Der vereinfachten Berechnungsmethode wurde ein Erddruckbeiwert $\leq 1/3$ zugrunde gelegt“.

„Für die Verfüllung und Verdichtung sind die Angaben aus EN 1996-2/NA, Anhang NA.E (3) einzuhalten“, d. h. Verfüllung nur mit nichtbindigem Boden, Verdichtung mit Geräten mit folgenden Grenzen (Breite $\leq 0,5$ m, Wirtktiefe $\leq 0,35$ m, Gewicht bis etwa 100 kg).

„Feuchtesperrschichten müssen berücksichtigt werden, wenn sie nicht gemäß EN 1996-1-1/NA, NCI zu 3.8.1 ausgeführt werden“, d. h. entweder

- besandete Bitumendachbahn (z.B. R500 nach DIN EN 13969 in Verbindung mit DIN V 20000-202),
- Mineralische Dichtungsschlämme oder
- Material mit mindestens gleichem Reibungsverhalten.

Bei anderen Verfüllmaterialien und anderen Verdichtungen ist das genauere Verfahren nach EN 1996-1-1 anzuwenden. Für Mauersperrbahnen mit allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis ist häufig geregelt, dass keine horizontalen Kräfte über die Lagerfuge mit der Mauersperrbahn übertragen werden dürfen.

Genaueres Verfahren

DIN EN 1996-1-1 fordert in der „nicht widersprechenden zusätzlichen Information (NCI)“ zu Abschnitt 3.8.2 als Feuchtesperrschicht explizit die Bitumendachbahn R500, mineralische Dichtungsschlämmen oder Material mit gleichwertigem Reibungsverhalten.

Nach dem NCI zu 6.3.4 ist der Nachweis der Mindestauflast mit der Gleichung NA.26 zu führen.

$$n_{1,d,inf} \geq n_{1,lim,d} = \frac{k_i \cdot \gamma_e \cdot h \cdot h_e^2}{7,8 \cdot t}$$

$n_{1,d,inf}$ Unterer Bemessungswert der Wandnormalkraft

$n_{1,lim,d}$ Grenzwert der Wandnormalkraft je Einheit der Wandlänge in halber Anschütthöhe als Voraussetzung für die Gültigkeit des Bogenmodells

k_i Maßgebender Erddruckbeiwert

γ_e Wichte der Anschüttung

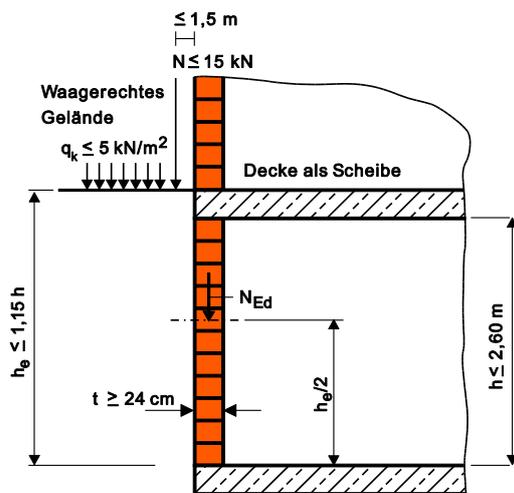


Bild: Randbedingungen für den vereinfachten Nachweis einer Kelleraußenwand

Durch Gleichsetzen und ausmultiplizieren von Gleichung NA.26 mit Gleichung 4.12 aus DIN EN 1996-3, Abschnitt 4.5 erhält man:

$$k_i = 7,8/\beta$$

Im Regelfall ($\beta = 20$) also $k_i = 0,39$. Ein Erddruckbeiwert $k_i = 0,39$ führt also im genaueren Verfahren zu den gleichen erforderlichen Mindestauflasten wie beim Nachweis mit dem vereinfachten Verfahren.

Wenn durch die Einhaltung der Randbedingungen nach DIN EN 1996-2 der aktive Erddruck zu $k_i = 0,33$ angesetzt werden kann, führt die Gleichung NA.26 nach DIN 1996-1-1/NA also zu 15% geringeren erforderlichen Normalkräften als der Nachweis nach DIN EN 1996-3.

Dies kann im Fall von größeren Öffnungen im Erdgeschoss den Nachweis erleichtern.

Im genaueren Nachweisverfahren ist zusätzlich der Nachweis der Querkraft für Plattenschub am Wandfuß nach Gleichung NA.18 im NCI zu 6.2 zu führen.

$$V_{Ed} \leq V_{Rdl}$$

mit

$$V_{Rdl} = f_{vd} \cdot t_{cal} \cdot \frac{l}{c}$$

V_{Rdl} Minimaler Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit

f_{vd} Bemessungswert der Schubfestigkeit von Mauerwerk

t_{cal} Rechnerische Wanddicke. Gilt für Fuge am Wandfuß

l Länge der Wandscheibe

c Schubspannungsverteilungsfaktor
 $c = 1,0$ für $h/l \leq 1$, $c = 1,5$ für $h/l \geq 2$
Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Zusammenfassung

Bei der Anwendung des vereinfachten Verfahrens zum Nachweis von Kellerwänden nach DIN EN 1996-3 ist eine Reihe von Randbedingungen hinsichtlich der Ausführung zu beachten.

Sollte der Nachweis mit dem vereinfachten Verfahren nicht gelingen, bietet das genauere Verfahren nach DIN EN 1996-1-1 rechnerische Reserven.

Bonn, Januar 2013
Dr. Meyer-GdJ AMz