

Technischer Bericht

044 / 2006

Datum: 08.08.2006

Autor: Dr. Peter Langer
Fachbereich: Anwendungsforschung

Erddruckbelastete Kelleraußenwände

Zusammenfassung

Der Standsicherheitsnachweis vor Ort gemauerter erddruckbelasteter Kelleraußenwände ist nach DIN 1053-1 „Mauerwerk-Berechnung und Ausführung“ zu führen.

Im Regelfall wird unbewehrtes Mauerwerk als einachsigt gespannt, in vertikaler Richtung abtragend nachgewiesen. Horizontallasten aus Erddruck erzeugen im Mauerwerk Biegezugspannungen. Diese müssen durch ausreichende Auflasten überdrückt werden. Die DIN 1053-1 bietet zwei vereinfachte Verfahren, um diese Auflasten zu ermitteln.

Bei der Anwendung der zwei vereinfachten Verfahren sind bestimmte Randbedingungen einzuhalten. Werden diese berücksichtigt, entspricht der Nachweis auf Erddruck bei Kellerwänden den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Aktuelle Schadensfälle und Diskussionen beim Nachweis der Kellerwände deuten darauf hin, dass o.g. Randbedingungen nicht eingehalten wurden.

Inhalt des Berichtes

Standicherheit

Der Standsicherheitsnachweis vor Ort gemauerter erddruckbelasteter Kelleraußenwände ist nach DIN 1053-1 „Mauerwerk-Berechnung und Ausführung“ zu führen.

Im Regelfall wird unbewehrtes Mauerwerk als einachsig gespannt, in vertikaler Richtung abtragend nachgewiesen. Horizontallasten aus Erddruck erzeugen im Mauerwerk Biegezugspannungen. Diese müssen durch ausreichende Auflasten überdrückt werden. Die DIN 1053-1 bietet zwei vereinfachte Verfahren, um diese Auflasten zu ermitteln.

Verfahren 1

Maßgebliches Kriterium ist in der Regel die erforderliche Auflast am Wandkopf, seltener das Erreichen der zulässigen Druckspannungen. Die ständige Auflast N_0 der Kellerwand unterhalb der Kellerdecke muss innerhalb folgender Grenzen liegen:

$$\max N_0 \geq N_0 \geq \min N_0$$

Für die Einhaltung der zulässigen Druckspannungen gilt:

$$\max N_0 = 0,45 \cdot d \cdot \sigma_0$$

Es bedeuten:

- d Wanddicke
- N_0 vorhandene Auflast der Kelleraußenwand unterhalb der Kellerdecke
- σ_0 Grundwert der zulässigen Druckspannung des Mauerwerkes in der Kelleraußenwand

Die Mindestauflasten $\min N_0$ sind für das vereinfachte Nachweisverfahren in Tabelle 8 des Abschnittes 8.1.2.3 der DIN 1053-1 angegeben.

Verfahren 2

Dieses Verfahren ermöglicht den Nachweis mit etwas geringeren Auflasten. Die vorhandene Normalkraft N_1 aus ständigen Auflasten in der Kelleraußenwand in

halber Höhe der Anschüttung muss dabei innerhalb folgender Grenzen liegen:

$$\frac{d \cdot \beta_R}{3 \cdot \gamma} \geq N_1 \geq \min N$$

$$\text{mit } \min N = \frac{\rho_e \cdot h_s \cdot h_e^2}{20 \cdot d}$$

Es bedeuten:

- N_1 vorhandene Normalkraft in der Kelleraußenwand aus ständigen Auflasten in halber Höhe der Erdanschüttung
 h_s lichte Höhe der Kellerwand
 h_e Höhe der Anschüttung
 d Wanddicke
 ρ_e Rohdichte der Anschüttung
 β_R Rechenwert der Druckfestigkeit des Mauerwerks (Druckfestigkeitsklasse);
 $\beta_R = 2,67 \sigma_0$
 γ Sicherheitsbeiwert; bei Wänden und kurzen Wänden, die aus einem oder mehreren ungetrennten Steinen oder aus getrennten Steinen mit einem Lochanteil von weniger als 35% bestehen und keine Aussparungen oder Schlitzte enthalten gilt $\gamma_W = 2,0$. Bei allen anderen kurzen Wänden und Pfeilern gilt $\gamma_P = 2,5$.

Randbedingungen

Bei der Anwendung der zwei vereinfachten Verfahren sind folgende Randbedingungen einzuhalten:

- Lichte Höhe der Kellerwand $h_s \leq 2,60\text{m}$, Wanddicke $d \geq 240 \text{ mm}$.
- Die Kellerdecke wirkt als Scheibe und kann die aus dem Erddruck entstehenden Kräfte aufnehmen.
- Im Einflussbereich des Erddrucks auf die Kellerwände beträgt die Verkehrslast auf der Geländeoberfläche nicht mehr als 5 kN/m^2 , die Geländeoberfläche steigt nicht an, und die Anschütthöhe h_e ist nicht größer als die Wandhöhe h_s .

Bei der Anwendung der vereinfachten Verfahren ist zu beachten, dass der Keller nicht im Bereich von ständig einwirkendem Grundwasser liegen darf.

Gemäß DIN 1053-1 Ziffer 8.1.2.3 sollen horizontale Sperrschichten gegen aufsteigende Feuchtigkeit in Wänden, die Erddruck ausgesetzt sind, aus besandeter Bitumen-Dachbahn oder aus Material mit entsprechendem Reibungsverhalten bestehen.

Schadensvermeidung

Der Nachweis auf Erddruck darf bei Kellerwänden entfallen, wenn die o.g. Randbedingungen erfüllt sind und die erforderliche Auflast nach einem der beiden Verfahren vorhanden ist.

Mit dieser vielfach angewandten vereinfachten Nachweisführung konnten seit Ihrer Einführung mit der DIN 1053-Teil 2 im Jahre 1984 zigtausende schadensfreie Kelleraußenwände mit Xella-Mauerwerk ausgeführt werden.

Die Anwendung der vereinfachten Nachweisführung entspricht somit den „Allgemein anerkannten Regeln der Technik“. Man versteht darunter Regeln, die auf wissenschaftlichen Grundlagen oder auf fachlichen Erkenntnissen beruhen, sich in der Praxis bewährt und allgemein durchgesetzt haben und damit Gedankengut der auf dem betreffenden Fachgebiet tätigen Personen geworden sind. Von dort gelangen sie über Fachausschüsse und Sachverständigengremien in die vielfältigen technischen Regelwerke und finden Eingang in Rechts- und Verwaltungsvorschriften.

Wenn aktuell die vereinfachte Nachweisführung als zunehmend baustatisch unzureichend und in der Praxis als schadensanfällig bewertet wird, so ist dies darauf zurückzuführen, dass die Baubeteiligten von der Planung bis zur Ausführung die Randbedingungen unter denen das vereinfachte Nachweisverfahren anzuwenden ist, nicht mehr kennen.

Wird der Einfluss von horizontalen Sperrschichten auf die Standsicherheit von Kelleraußenwänden diskutiert, so ist darauf hinzuweisen, dass eine Feuchtsperre aus PVC-Folie nur eine geringe Haftscherfestigkeit und damit Querkrafttragfähigkeit erreicht.

Die Übertragung von Querkraften ist beim Einlegen einer Bitumenpappe R500 nach DIN 52128 und bei der Verwendung mineralischer Dichtungsschlämmen, die bislang allerdings nicht genormt sind, gewährleistet.

Literatur:

Deutsche Gesellschaft für Mauerwerksbau „Der Keller aus Mauerwerk“ 3. Auflage Juni 2005; Internet: www.dgfm.de:

Erstellt:

Dr. Peter Langer

Freigabe:

GF T+F