

## 6.2 Bemessung von Mauerwerk nach DIN 1053-100

### Normensituation

Mit der DIN 1053-100 ist der Mauerwerksbau auch in Deutschland auf das semiprobabilistische Sicherheitskonzept nach DIN 1055-100 übergegangen. Eine komplexe Darstellung der Ausarbeitung dieser Norm ist in [6.2-1] zu finden. Ausführung und Konstruktion bleiben weiter nach DIN 1053-1 geregelt. Sie ist daher nach wie vor eine eingeführte Technische Baubestimmung und kann auf der Basis des globalen Sicherheitskonzeptes wie bisher angewendet werden, wenn dies gewünscht ist. Allerdings besteht zwischen beiden Normen ein striktes Mischungsverbot.

Die wie den folgenden Kapiteln aufgezeigte Nachweisführung bezieht sich auf die DIN 1053-100:2007-09.

### Ausblick

Dem Zustand, dass Ausführung und Konstruktion nach einer Norm aus dem Jahre 1996 zu behandeln sind und die Bemessung nach einer Norm aus dem Jahre 2007 soll in Bälde abgeholfen werden. Auch der Abschnitt Ausführung und Konstruktion befindet sich nunmehr in Überarbeitung und soll mit der Bemessung ein komplett aktualisiertes Paket der DIN 1053 ergeben (s. auch [6.2-2]):

- Teil 11: Vereinfachtes Nachweisverfahren für unbewehrtes Mauerwerk
- Teil 12: Konstruktion und Ausführung von unbewehrtem Mauerwerk
- Teil 13: Genaueres Nachweisverfahren für unbewehrtes Mauerwerk
- Teil 14: Bemessung und Ausführung von Mauerwerk aus Natursteinen

Das unbewehrte Mauerwerk wird dabei in Anlehnung an den EC 6 DIN EN 1996, Teile 1 bis 3, in separaten Normteilen behandelt. Die Teile 11 bis 13 stellen eine nationale Antwort auf den EC 6 dar und bilden zugleich die Grundlagen für den Nationalen Anhang zu diesem.

Mit einer Ablösung der DIN durch den EC 6 ist vorerst nicht zu rechnen.

### Neuerungen der DIN 1053-100

Die DIN 1053-1:1996-11 beruhte auf dem globalen Sicherheitskonzept bzw. dem Traglastverfahren.

Mit dem allgemeinen Übergang auf das semiprobabilistische Sicherheitskonzept im Bauwesen sollten

- eine differenzierte Sicherheitsbetrachtung ermöglicht und
- wirtschaftlichere Konstruktionen

möglich werden.

Der Übergang auf das semiprobabilistische Sicherheitskonzept ist nicht in jedem Falle gleichbedeutend mit einer günstigeren Bemessung, was in der Betrachtung größerer Lastspreizungen begründet ist. So vergrößern sich beispielsweise die Außermittigkeiten der Normalkräfte, wenn man die ungünstigste Kombination aus 1,0-Normalkraft und 1,5-Horizontalkraft betrachtet. Mit

$$M_{100,d} = H_{100,d} \cdot a = 1,5 \cdot H_1 \cdot a = 1,5 \cdot M_1$$

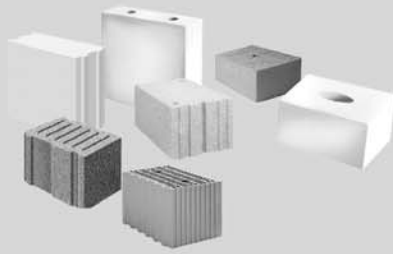
ergibt sich die Aussermittigkeit der Normalkraft zu

$$e_{100} = \frac{M_{100,d}}{N_{100,d}} = \frac{1,5 \cdot H_1 \cdot a}{1,0 \cdot N_1} = 1,5 \cdot e_1$$

Das ist einzig und allein der differenzierten Sicherheitsbetrachtung geschuldet, wobei allerdings bisher keine Kalibrierung der Teilsicherheitsbeiwerte für den Mauerwerksbau stattgefunden hat (vgl. [6.2-3] insbesondere Abschn. 5). Ziel einer jeden Weiterentwicklung ist es, durch differenzierteres und genaueres Rechnen das Sicherheitsniveau verantwortungsbewusst auf das dann noch erforderliche Maß absenken zu können, um wirtschaftlich Einsparungen zu erzielen. Um das zu erreichen, müssen sowohl die Berechnungs- als auch die Bemessungsmodelle zukünftig nachziehen.

Viele der gewohnten Regeln der DIN 1053-1:1996-11 wurden beibehalten und lediglich auf das Teilsicherheitskonzept überführt.

Die Druckfestigkeiten sind jetzt direkt angegeben und brauchen nicht mehr aus dem Grundwert der



zulässigen Spannung ermittelt werden. Sie sind jedoch aus den bisher bekannten Werten umgerechnet worden, und werden auf die theoretische Schlankheit  $h_k/d = 0$  bezogen. Der Dauerstandseinfluß ist separiert worden.

Für Natursteinmauerwerk sind Festigkeitskennwerte auf der Basis der bisher üblichen Klassifizierung im Anhang A der DIN 1053-100 angegeben. Die Tabelle der Gesteinsfestigkeiten wurde etwas modifiziert, Festigkeitswerte (abgeminderte Haftscherfestigkeit, Zug- und Biegezugfestigkeit, Grenzwerte). Den Schubfestigkeitsgleichungen liegt in beiden Normen die gleiche Theorie mit den gleichen Randbedingungen zu Grunde (Steinformate, Überbindemaße vgl. [6.2-4]).

Die Verformungskennwerte wurden ebenfalls auf die neue Schreibweise überführt, inhaltlich aber beibehalten.

Bei der Schnittkraftermittlung ist die Notwendigkeit, die Lasten mit unterschiedlichen Faktoren zu kombinieren, dazu gekommen. Ansonsten sind wesentliche Regelungen beibehalten worden. Prinzipiell ist so zu konstruieren und zu bauen, dass die Wand im Falle außermittiger Beanspruchung unter Gebrauchslast nicht weiter als bis zur Hälfte aufreißt. Die Rücksetzregel bei der Bestimmung der Knotenmomente ist auf den Grenz-zustand der Tragfähigkeit überführt worden. Sie unterscheidet sich allerdings von der nach EC 6 – EN 1996-1-1:2005-08.

Bei der Bestimmung der Knicklängenbeiwerte sind Vereinfachungen vorgenommen worden, die die Handhabung erleichtern.

Die Nachweise sind konsequent auf Kräfte umgestellt worden. Tragfähigkeitsauswirkungen hat das aber nicht, da beide Normen auf den gleichen Grundmodellen für die Bemessung beruhen:

- Drucktragfähigkeit: Aussnutzung des Spannungsrechteckes (in DIN 1053-1:1996-11 hilfsweise durch Erhöhung der Randspannung um 33%, vgl. [6.2-5], S. 380 ff)
- Schubtragfähigkeit: Schubtheorie von *Mann/Müller* [6.2-6]
- Zug- und Biegezugtragfähigkeit: Theoretischer Ansatz von *Mann* [6.2-7]

Beim Knicknachweis ist die ungewollte Außermittigkeit gesondert zu berücksichtigen. Die para-

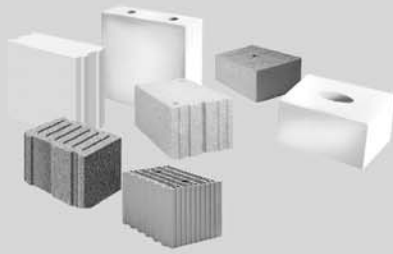
bolische Form ist beibehalten worden. Die Kriechinflüsse können differenzierter erfasst werden. An Wandkopf und Wandfuß ist eine Mindestausmitte

zu beachten. Dafür werden z.T. höhere Traglasten durch eine angepasste Knickformel erhalten. Der Nachweis der Teilflächenpressung ist beibehalten und umgeschrieben worden. Sie wurden der Einfachheit halber auch in DIN 1053-100 noch auf der Spannungsebene geführt. Die Grenzlastkriterien für Kellerwände wurden konsequent umgestellt, basieren aber auf den gleichen Annahmen, wie bisher [6.2-4]. Sie hatten soweit Reserven, dass die Teilsicherheitsbeiwerte mit eingearbeitet werden konnten und sich in den tabellierten Werten sogar Zahlengleichheit ergibt.

Wie bei jeder intensiven Durcharbeitung von Theorien und Lösungen sind auch bei der Bearbeitung der DIN 1053-100 Dinge beleuchtet und betrachtet worden, bei denen man sich dann zu einer Veränderung gegenüber DIN 1053-1:1996-11 entschlossen hat, und zwar im Sinne einer konsistenten Lösung. So war es logisch die größeren Tragfähigkeiten bei leicht exzentrischer Beanspruchung ( $0 < e \leq 0,15$ ) infolge der Regelungen, dass „bei exzentrischer Beanspruchung im Bruchzustand die Kantenpressung den Wert  $1,33 \cdot \beta_R$ , die mittlere Spannung den Wert  $\beta_R$  nicht überschreiten“, zurückzunehmen. Beim vereinfachten Nachweis auf Schub sind in DIN 1053-1:1996-11 Grenzwerte für die Schubspannungen angegeben worden, die gegenüber dem genaueren Verfahren etwas höhere Belastungen erlauben. Auch das ist zurückgenommen worden. Von der Gesamtbedeutung her sind diese beiden Sachverhalte bei Anwendung der DIN 1053-1:1996 im Rahmen des globalen Sicherheitsabstandes nach wie vor zu verkraften.

### Zur weiteren Anwendung von DIN 1053-1

Im vorangegangenen Abschnitt konnte in übersichtlicher Form dargestellt werden, dass es in der DIN 1053-1:1996 keine signifikanten Lücken oder Sicherheitsmängel gibt. Demnach steht der Anwendung der DIN 1053-1:1996-11. Bauordnungsrechtlich wird sie weiter eingeführt bleiben, u.zw. solange, bis wieder Berechnung und Bemessung mit Ausführung und Konstruktion in einer Norm,



der dann überarbeiteten DIN 10531-1 vereinigt sind. Derzeit gilt ohnehin für Konstruktion und Ausführung die DIN 1053-1:1996-11, sodass sie weiter als technische Baubestimmung eingeführt bleibt und nicht vom DIN zurückgezogen wird. Die neue DIN 1053-100:2006-08 ist in die Musterliste der Technischen Baubestimmungen, Fassung September 2006 entsprechend Beschluss der 167. Sitzung der Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz aufgenommen worden [6.2-8], (dort unter 2.2.1 aufgeführt). Nach entsprechender Umsetzung in den Ländern können dann beide Bemessungsverfahren (eingeschränkt nur durch ein Mischungsverbot, s. Anlage 2.2/6 der MusterLTB) angewendet werden [6.2-8]. Es wird ausdrücklich an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Brandschutzbemessung nach Pkt. 3.1 der MusterLTB für Mauerwerk nach dem Teilsicherheitskonzept gem. Anlage 3.1/10, Zeile 3 in der neuen Schreibweise, aber auf dem alten Auslastungsniveau, geregelt ist (s. hierzu [6.2-8]). Auch im Zusammenhang mit der Stichtagsregelung für die neuen Lastnormen ergeben sich daraus keine Probleme. Diese weisen charakteristische Lasten aus, die den Gebrauchslasten nach dem globalen Sicherheitskonzept entsprechen ([6.2-9] s. auch [6.2-5]).

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die DIN V ENV 1996-1-1 von der Musterliste der Technischen Baubestimmungen gestrichen worden ist.

Natürlich lohnt sich eine Anwendung der DIN 1053-1:1996-11 nur, wenn man nicht auf Lasten angewiesen ist, die aus Einwirkungskombinationen nach dem neuen Sicherheitskonzept kommen. Dann bietet sich geradezu die DIN 1053-100 an. Die nunmehr durchgängige Bearbeitung eines Gebäudes im Zusammenspiel mit den Holz-, Stahl- und Stahlbetonnormen war das Ziel der Erarbeitung und bauaufsichtlichen Einführung der DIN 1053-100. Mit dem Teilsicherheitskonzept auch einmal wirtschaftliche Vorteile herausarbeiten zu können, ist die Zielstellung für die weitere Entwicklung und Kalibrierung des Verfahrens im Mauerwerksbau.

#### Weiterführende Literatur:

- [6.2-1] Jäger, W.: Bauaufsichtliche Einführung der DIN 1053-100. Mauerwerk 10 (2006) 5, S. 208 – 216.
- [6.2-2] Jäger, W.: Überarbeitung der DIN 1053.1:1996-11. Schon wieder eine neue Norm? Mauerwerk 12 (2008) 6, S. 291 – 294
- [6.2-3] Spaethe, G.: Die Sicherheit tragender Baukonstruktionen. 2. Aufl. Springer: Wien, New York 1992.
- [6.2-4] Mann, W., Bernhardt, G.: Rechnerischer Nachweis von ein- und zweiachsig gespannten, gemauerten Kellerwänden auf Erddruck. Berlin: Ernst & Sohn. In: Mauerwerk-Kalender 8 (1983), S. 29-43.
- [6.2-5] Jäger, W.; Pflücke, T.; Schöps, P.: Kommentierte Technische Regeln für den Mauerwerksbau. Teil 1: DIN 1053-100: Mauerwerk – Berechnung auf der Grundlage des semiprobabilistischen Sicherheitskonzepts – Kommentare und Erläuterungen. In: Mauerwerk-Kalender 31 (2006). Hrsgg. v. H.J. Irmschler, W. Jäger und P. Schubert. Berlin: Ernst & Sohn, 2005, S. 363 - 410
- [6.2-6] Mann, W.; Müller, H.: Schubtragfähigkeit von Mauerwerk. In: Mauerwerk-Kalender 3 (1978). Hrsg.: P. Funk. Berlin: Ernst & Sohn, S. 35-65.
- [6.2-7] Mann, W.: Grundlagen der vereinfachten und der genaueren Bemessung von Mauerwerk nach DIN 1053-1. In: Mauerwerk-Kalender 26 (2001), S. 259-286. Berlin: Ernst & Sohn 2001.
- [6.2-8] Musterliste der technischen Baubestimmungen. Ausgabe September 2006. DIBt. <http://www.dibt.de/de/Data/MLTB-09-2006.pdf>
- [6.2-9] Neue Normenreihe DIN 1055:Praxistipp für Planer. Ziegel Aktuell. Hrsg. v. Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie. Dezember 2006.