

6.3 Tragverhalten, Beanspruchung, Nachweisführung - Einführung

Tragverhalten

Mauerwerk ist ein Baustoff, der aus Mauersteinen und Mörtel besteht und sich deshalb anisotrop verhält. Beim Vermauern der Steine müssen entsprechende Verbandsregeln eingehalten werden, um ein Zusammenwirken der beiden Komponenten gewährleisten zu können. Die Anisotropie äußert sich in unterschiedlichen Festigkeits- und Verformungseigenschaften senkrecht und parallel zu den Lagerfugen. Wegen des Wechsels von Stein und Mörtel ist Mauerwerk zudem inhomogen. Diese Eigenschaften sind bei der Berechnung und Bemessung entsprechend zu berücksichtigen. Mauerwerk ist in Abhängigkeit von der Stein- und Mörtelkombination in der Lage, entsprechende Druckkräfte zu übertragen, wohingegen Zugkräfte nur in sehr geringem Maße aufgenommen werden können. Die Zugfestigkeit wird durch die Adhäsion im Übergang von Mörtel zu Stein, durch die Zugfestigkeit des Mörtels selbst und durch die des Steines bestimmt.

Beanspruchungen

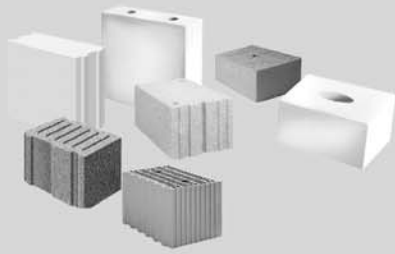
Mauerwerksbauten sind so zu entwerfen und zu konstruieren, dass sie wegen der geringen Zugtragfähigkeit vorwiegend normalkraftbeansprucht sind. Dem ist bei der Konzipierung des Tragwerkes Rechnung zu tragen. Die Bauteile sollen vorwiegend auf zentrischen oder exzentrischen Druck beansprucht werden. Die Resultierende muss dabei im Querschnitt verbleiben. Zum Abtrag von auftretenden Biegemomenten sind daher in der Regel Normalkräfte in den Wandquerschnitten erforderlich. Die Biegebeanspruchung kann sowohl in Wandrichtung als auch senkrecht dazu auftreten. Sie wird durch Wind- und Erddruckbelastung, exzentrisch eingetragene Vertikallasten und die Verdrehung der Decken hervorgerufen. Wind-, Erddruck- und Aussteifungskräfte aus senkrecht zur Angriffsfläche stehenden Wänden führen zu einer Scheibenbeanspruchung in den aussteifenden Wänden. Werden die Horizontalkräfte in der Scheibenebene abgetragen, muss eine ausreichende Biege- und Querkrafttragfähigkeit vorhanden sein. Werden die Wände durch horizontale Kräfte, wie z. B. Wind oder Erddruck bei Außenwänden, senkrecht zur Wandebene

belastet, so liegt eine Plattenbeanspruchung vor, für die ebenfalls eine ausreichende Biege- und Querkrafttragfähigkeit vorhanden sein muss. Kräfte können nur über den überdrückten Querschnittsbereich übertragen werden. Eine Erhöhung der Auflasten führt zu größeren überdrückten Querschnittsflächen. Im Falle einer Querkraftbeanspruchung kann so eine höhere Schubtragfähigkeit erreicht werden. Reine Zugbeanspruchungen treten in der Regel nur im Zusammenhang mit behinderten Verformungen auf. So ist z. B. bei der Festlegung der Gebäudegröße bzw. der fugenlosen Wandlänge darauf zu achten, dass die beim Zusammenwirken der verschiedenen Bauteile entstehenden Zugkräfte parallel zur Lagerfuge vom Mauerwerk auch aufgenommen werden können. Parallel zur Lagerfuge erfolgt das über die Steine in Längsrichtung sowie die Lagerfugen selbst. Zugkräfte senkrecht zu den Lagerfugen dürfen außen nicht in Ansatz gebracht werden (bei Dünnbettmörtel). Bei Wänden, die senkrecht zu ihrer Fläche belastet werden, muss auch bei geringer Auflast die Biegezugtragfähigkeit gegeben sein. Die Aufnahme der Biegezugkräfte parallel zu den Lagerfugen erfolgt dabei analog wie bei der Ableitung der Zugkräfte.

Unter konzentrierten Einzellasten und belasteten Teilflächen muss sichergestellt sein, dass die Kräfte sich auch ausbreiten können, was in der Regel bei Einhaltung der Verbandsregeln gegeben ist. Kann das Mauerwerk die auftretende Normalbeanspruchung nicht aufnehmen, sind geeignete Maßnahmen wie z. B. Erhöhung der Mauerwerksgüte, Einbau eines Verteilungsbalkens o. ä. zu ergreifen. Beim Nachweis kann aufgrund des mehrachsigen Spannungszustandes, der sich unter der Lasteinleitungsstelle bei Einhaltung bestimmter Voraussetzungen einstellt, eine Festigkeitserhöhung angesetzt werden.

Nachweisführung

Die Nachweise für die genannten Beanspruchungen müssen an den maßgebenden Stellen erfolgen. Das sind in aller Regel die Bereiche am Wandkopf, Wandfuß sowie in der halben Wandhöhe. In bestimmten Fällen sind Vereinfachungen



chungen und eine Reduzierung der Nachweisstellen möglich.

Werden Einzellasten direkt oder über Lastverteilungsbalken in das Mauerwerk eingeleitet, sind hierfür die zulässigen Auflager- oder Teilflächenpressungen, meist an mehreren Stellen – direkt unter der Einzellast und in halber Wandhöhe – nachzuweisen.

Als einführende Literatur wird empfohlen:

[6.3-1] Schubert, P.; Schneider, K.-J.; Schoch, T. (Hrsg.): Mauerwerksbau-Praxis. Berlin: Bauwerk, 2007.

[6.3-2] Gunkler, E.; Budelmann, H. (Hrsg.): Mauerwerk - Kompakt. Für Studium und Praxis. Köln: Werner, 2008.

[6.3-3] Jäger, W.; Marzahn, G.: Mauerwerk - Bemessung nach DIN 1053-100. Berlin: Ernst & Sohn, 2009.