

Centor Konstruktionsleitfaden

Zweck

Diese Anleitung ist für Architekten und Bauingenieure und bietet ein allgemeines Verständnis der bautechnischen Aspekte, die beim Design, der Definierung und dem Bau großer Fenster- und Türöffnungen beachtet werden sollten. Diese Anleitung ist nicht abschließend. Wir von Centor hoffen jedoch, dass er denen, die wenig Erfahrung mit großen Fenster- und Türöffnungen haben, eine Hilfe ist.

Für alle, die in diesem Bereich bereits umfassend Erfahrungen sammeln konnten, werden nur wenig Neues erfahren. Wahrscheinlich haben Sie bereits viele der beschriebenen Situationen, erlebt. Wenn Sie Ihre Erkenntnisse mit anderen Fachleuten teilen möchten, freuen wir uns, von Ihnen zu hören, so dass wir Ihre Erfahrungen gegebenenfalls einbinden können.

Belastungen und Bauwerksbewegungen können bei normal großen Türöffnungen zu kleineren Problemen, bei sehr großen Öffnungen jedoch zu erheblichen Konsequenzen führen. Ihr Statiker kann in aller Regel sicherstellen, dass Ihr Haus den gesetzlichen Vorschriften entspricht und nicht zusammenbricht. Dennoch können Bewegungen großer Öffnungen und drumherum den Bauingenieur sowie den Hauseigentümer vor große Herausforderungen stellen, die durch gekonnte Planung im Voraus vermieden werden können.

Türen müssen ein paar grundlegende Anforderungen erfüllen: sie müssen

- öffnen und schließen,
- Sicherheit bieten und
- dem Wetter Einhalt gebieten.

Sie müssen aber auch gut aussehen, sich einfach bedienen und sich gut warten lassen, zudem muss die Türschwelle einfach zu überschreiten sein. Folglich sind die Abstände zwischen Türflügel und Rahmen oft sehr schmal und in diesen Lücken befinden sich Türgummis.

Damit die Türen auch in vielen Jahren noch problemlos funktionieren, ist es wichtig, dass der Türrahmen, in dem sie

sich befinden, stabil ist. Der Fachmann, der die Tür installiert, kümmert sich darum meist sehr früh im Bauprozess, sodass oftmals Monate bis zur Übergabe vergehen. Bewegt sich das Gebäude jedoch so stark, dass die Türen dann nicht mehr problemlos zu bedienen sind, muss dies – meist zu hohen Kosten – korrigiert werden. Während der Bauphase ist dies schnell erledigt. Nach Vollendung des Bauprojekts wird jedoch niemand gern zum Haus zurückgerufen, um Probleme zu beheben. Solche Einsätze sind teuer und können das zwischen Designer, Bauingenieur und Hauseigentümer entstandene Vertrauen stark belasten.

Wir hoffen, dass der Inhalt hilfreich für Sie ist. Bitte kontaktieren Sie uns gern bei Fragen oder Anmerkungen.

Verformungen während des Baus

Während des Baus muss die zunehmende Belastung des Baukörpers oberhalb der Tür berücksichtigt werden, insbesondere wenn der Türsturz sowohl die Last des oberen Bodens und/oder des Dachs sowie der Wände trägt. Der Installationsprozess für die Centor Türen ist so konzipiert, dass die Auswirkungen der Schwerkraft durch Vorwölbung des Deckenprofils während der Türinstallation minimiert werden. Das Deckenprofil wird generell mit einer 3-mm-Wölbung nach oben ausgeführt. In dieser Bauphase umfasst die Belastung auf den Türsturz das Gewicht der kompletten darüber liegenden Bebauung, wie Tragwerk, Bedachung sowie das Gewicht der Türen, wenn diese deckengeführt sind.

Die Wölbung nach oben wirkt somit zusätzlichen Lasten, die nachträglich hinzukommen, entgegen. Diese sind beispielsweise:

- Wandverkleidung
- Deckenverkleidung und -isolierung
- Fußbodenbelag

Sonstige ruhende Auflasten inkl. Innenausstattung, Möbel, schwere Dinge wie Spas, die ebenfalls zu langfristiger Wölbung führen können.

Windlast

Die Kopf- und/oder Bodenträger müssen dynamischen Windlasten standhalten, die dafür sorgen, dass sich die Träger nach oben, unten oder seitlich wölben. Bei großen Wänden oder Türen können diese Lasten sehr hoch sein – in einigen Fällen betragen die Lasten mehrere Tonnen. Insbesondere Seitenlasten sind nicht zu unterschätzen, wenn die Boden- oder Dachmembran diesen nicht standhalten kann. Diese Lasten sollten bereits in frühen Designphasen von Ihrem Statiker berücksichtigt werden.

Die Größe des Türsturzes, die erforderlich ist, um Wölbungen verursacht durch Schwerkraft und Seitenwinde, zu minimieren, ist für gewöhnlich auch angemessen, um bspw. Windsoglasten standzuhalten. Dennoch sollten solche Lasten einzeln geprüft werden, insbesondere, wenn es um große Wände, Böden und/oder Dächer geht, die getragen werden müssen.

Windlasten üben zudem eine Drehbewegung auf den Kopfträger aus. Diese muss an der Verbindung zwischen Kopfträger und Pfosten abgefangen werden. Es ist wichtig, dass diese Verbindungen entsprechend konzipiert sind.

Bewegung durch Dauerlast auf Kopfträger

Alle Gebäudematerialien bewegen sich, wenn Lasten aufgebracht oder entfernt werden. Manche Materialien am Türsturz bewegen sich jedoch langsam und dauerhaft unter Dauerlasten, die unterhalb ihrer Streckgrenze liegen. Das Ergebnis ist eine Wölbung. Dieser Prozess wird „Kriechen“ genannt.

Bei kleinen Öffnungen entstehen dem Hauseigentümer durch Kriechen selten Probleme. Bei großen Öffnungen jedoch ist das Ergebnis oft, dass sich Türen nicht mehr richtig öffnen oder schließen lassen. Manchmal können einfache Anpassungen das Problem beheben, gelegentlich entstehen jedoch Kosten, die nicht im Verhältnis stehen zu den Kosten, die durch gutes Design zur Vermeidung solcher Probleme entstehen.

Ausmaß und Mechanismen des Kriechens sind abhängig vom Kopfträgermaterial. Sowohl Holz- als auch Betonbauteile verformen sich langfristig. Aber wie viel Verformung ist zu viel? Einzige nützliche Antwort: Sobald Probleme entstehen. Als Daumenregel kann man sagen: halten Sie sich an den kleineren der beiden Grenzwerte:

- a. Gesamtverformung $\leq 3,2$ mm
- b. Kriechanteil der Verformung $\leq \text{Spannweite}/2000$

Diese Grenzwerte sind ähnlich zu denen, die für den Entwurf von Tragwerken bei sprödes Mauerwerk genutzt werden.

Bei Spannweiten über 3,6 m sind Holzträger unpraktisch. In vielen Situationen mit hoher Beanspruchung ist eine Spannweite von 3,05 m eine gute Grenze, entsprechend designte Träger werden sonst sehr lang für breitere Öffnungen.

Für sehr große Öffnungen sind bei Holzrahmenkonstruktionen und bei brüchigem Mauerwerk Stahlträger ideal. Der einfache Grund ist, dass Stahl innerhalb seiner elastischen Grenzen nicht kriecht. Aus diesem Grund hat Stahl den Bau von Brücken und Hochhäusern im letzten Jahrhundert revolutioniert. Ein gut konstruierter Stahlträger, der gut mit Stahlpfosten, die vom Boden bis zur Decke oder dem Zwischenboden verlaufen, verbunden ist, bildet eine schlanke, stabile Konstruktion, die nicht im Laufe der Zeit durchhängt. Das Anschrauben von Holzbalken unter dem Träger und an den Seiten bietet Arbeitsflächen, die für konventionelle Holzrahmenkonstruktionen gut geeignet sind.

Verbindungen zwischen Kopfträger und Pfosten

Es gibt eine Vielzahl von Lasten auf dem Kopfträger, denen am Pfosten standgehalten werden müssen, um lokale Bewegungen und diverse Probleme, die durch nachfolgende Bewegungen verursacht werden, wie bspw. Risse innen und außen am Wandmaterial an diesen Ecken, abzuwenden.

Verdrehbelastungen werden oftmals übersehen. Windlasten auf dem Türsturz an der Unterseite des Trägers können für signifikante Verdrehbelastungen sorgen, ebenso wie einseitige Lasten. Dies ist bei Falttüren und deckengeführten Schiebetüren zu beobachten, die direkt unter dem Sturz befestigt sind. Diese Verdrehbelastungen müssen durch eine gute Verbindung zu den Pfosten oder der Wand an beiden Enden aufgenommen werden.

Bei Holzpfosten achten Sie bitte darauf, dass der Kopfträger gut mit der weiteren Rahmung, die durch die Kopfplatte geht, befestigt ist. Winkellaschen oben und unten am Träger sind eine gute Idee. Ein paar lange Nägel oder Schrauben an den Stirnseiten eines Holzkopfträgers sind für gewöhnlich nicht ausreichend.

Bei Stahlpfosten führen Sie die Pfosten am Träger entlang. Befestigen Sie den Träger an den Seiten der Pfosten oben und unten am Träger mit Schweiß- oder Schraubverbindungen. Den Träger auf den Stahlpfosten aufzulegen mag eine einfache Lösung sein, aber so lässt sich die Verbindung bei seitlichen Drehungen nur schwer stabilisieren.