

Erdbebenanalyse und Bemessung eines MFH in Biberist

Studiengang: BSc in Bauingenieurwesen | Fachgebiet: Tragwerke
Betreuer: Prof. Fernando Ortiz Quintana
Experte: Jörg Stampfli (Stampfli+Grädel AG)

Um ein Gebäude für Erdbeben zu bemessen braucht es spezielle Berechnungsverfahren. Für kleinere Gebäude bietet sich das Ersatzkraftverfahren gemäss SIA 261 an. Für grössere und komplexere Gebäude wendet man in der Regel das Antwortspektrumverfahren mit einem FEM-Programm an. Die Arbeit thematisiert die Unterschiede der beiden Verfahren.

Ausgangslage

Erdbeben sind in der Schweiz eher selten, dennoch stellen sie im Ereignisfall eine grosse Gefahr für den Menschen dar. Neubauten müssen deswegen erdbebensicher gebaut werden. Dazu stehen dem Ingenieur verschiedene Berechnungsverfahren zur Verfügung. So ist in der SIA Norm 261 das sogenannte Ersatzkraftverfahren beschrieben. Ist das Gebäude komplex bietet sich dem Ingenieur das Antwortspektrumverfahren mit einem FEM-Programm an.

Ziel

Ziel der Arbeit ist die Analyse und Bemessung bezüglich Erdbeben eines MFH mit dem Ersatzkraftverfahren (EKV) und mit dem Antwortspektrumverfahren (ASV). Nach der Berechnung sollen die beiden Verfahren und deren Resultate verglichen werden. Zusätzlich soll ein erdbebengerechter Entwurf erstellt werden.

Vorgehen

Als erstes werden die Grundlagen für erdbebengerechtes Bauen studiert. Mit den gewonnenen Kenntnissen kann ein erdbebengerechter Tragwerksentwurf erstellt werden. Im zweiten Schritt wird für das MFH einmal ein Ersatzkraft- und ein ASV durchgeführt. Für das EKV müssen diverse Parameter wie Baugrund und Masse des Bauwerks im Vorfeld ermittelt werden.

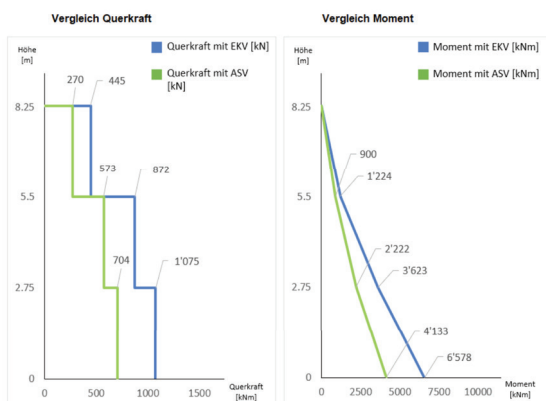
Für die Berechnung mit dem ASV wird ein 3D Modell erstellt. Am Ende werden die Schnittkräfte ermittelt und die Erdbebenwände bemessen. Als letzter Schritt vergleicht man die beiden Berechnungsverfahren.

Ergebnisse

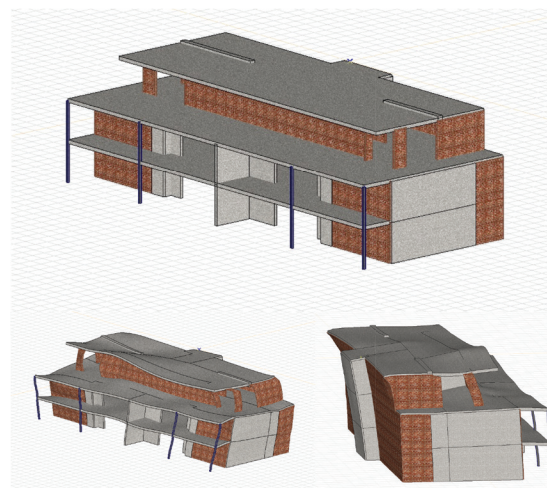
Die Berechnung und Bemessung hat gezeigt, dass das Tragwerk die Erdbebenkräfte ohne Probleme aufnehmen können. Es könnten auch weniger und kleinere Erdbebenwände erstellt werden. Bezüglich der Schnittkräfte hat sich gezeigt, dass sich mit dem ASV kleinere Kräfte ergeben. Das EKV ist mit Annahmen verbunden, die oft auf der sicheren Seite liegen. Dadurch ergeben sich automatisch grössere Kräfte. Im ASV wird das Gebäude als Ganzes berücksichtigt und die Ergebnisse sind damit genauer. Das EKV gilt als Handrechnung und ist relativ einfach zu berechnen. Für das ASV muss erst ein 3D Modell erstellt werden. Ein Vorteil des FEM-Programms ist, dass die Verteilung der Kräfte auf die einzelnen Erdbebenwände nicht von Hand bestimmt werden muss. Beim EKV ist diese Verteilung mit Annahmen und Erfahrungswerten verbunden.



Jean Julien Wimmer
tomi_sues@hotmail.com



Vergleich der Schnittkräfte mit dem Ersatzkraft- und Antwortspektrumverfahren



Schwingungsformen des 3D Modells nach der Erdbebenberechnung (oben Originalmodell)