



Bachelor-Thesis

Bemessung eines Tragwerkes aus Stahlbeton und Mauerwerk

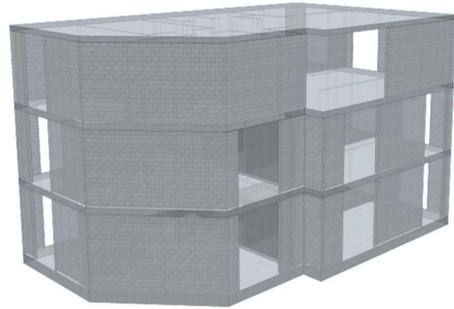


Abb. 1: Gebäudemodell in 3D

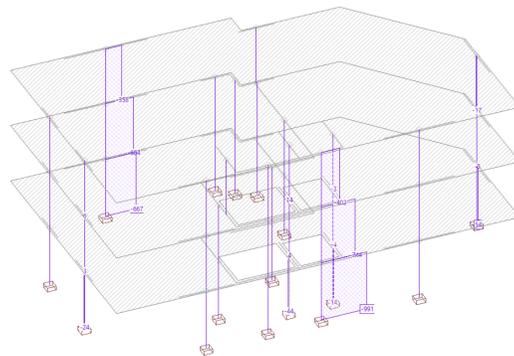


Abb. 4: Stockwerksquerkräfte aus Erdbeben

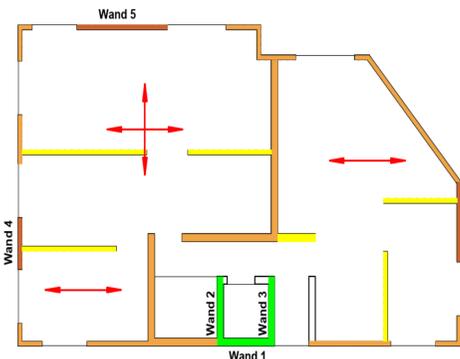


Abb. 2: Tragwerkskonzept des Gebäudes

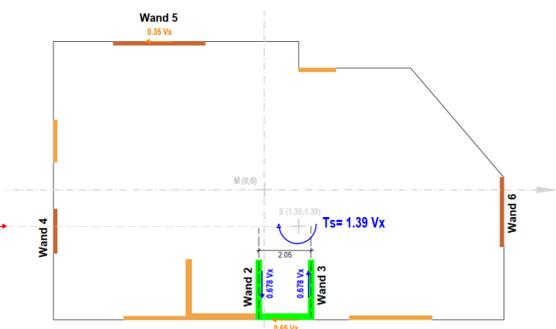


Abb. 5: Aufteilung Ersatzkräfte Hand

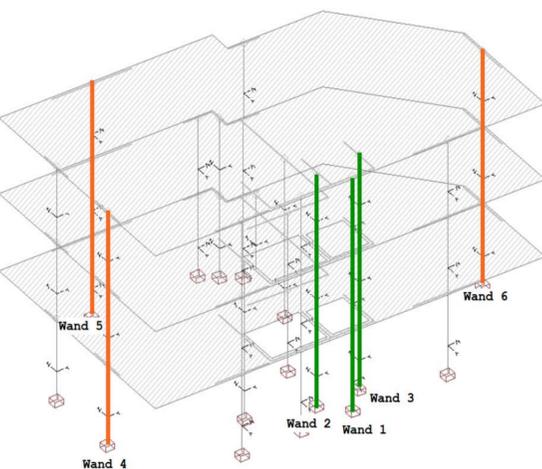


Abb. 3: Tragwerksmodellierung - Stabmodell

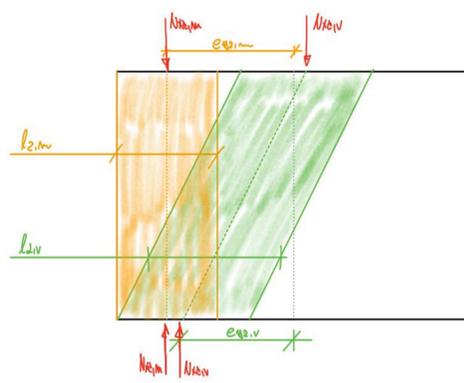


Abb. 6: Bemessung Mauerwerk gemäss SIA 266

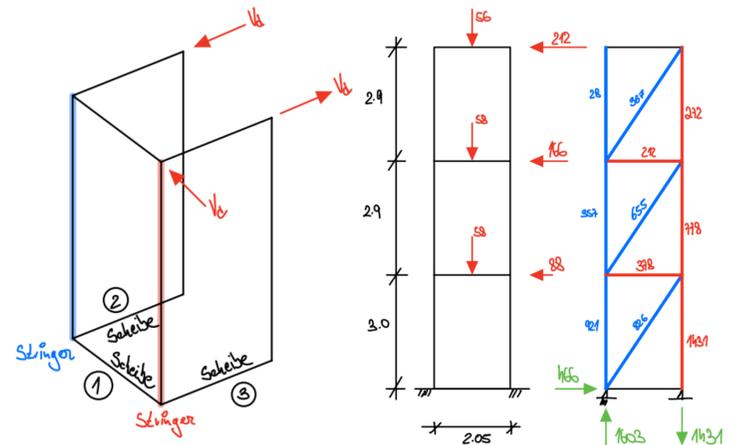


Abb. 7: Bemessungskonzept und Fachwerksmodell Kern

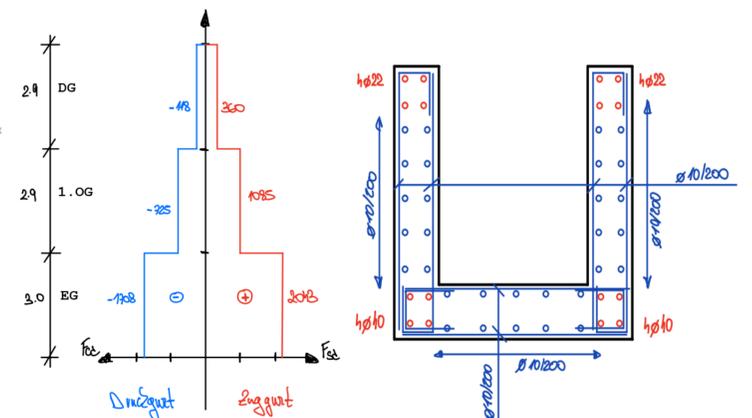


Abb. 8: Gurtkraftverlauf und konstruktive Durchbildung Kern

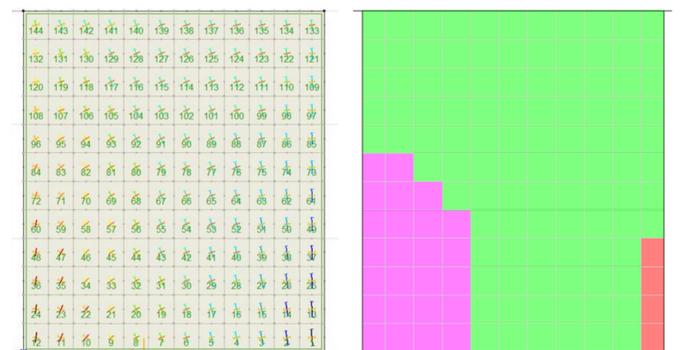


Abb. 9: Kraftfluss Mauerwerkswand

Problemstellung

Das vorgegebene Objekt dieser Arbeit stellt ein typisches dreigeschossiges Wohngebäude aus Stahlbeton- und Mauerwerksscheiben dar, die in einzelnen Stockwerken mit Stahlbetonplatten miteinander verbunden sind (Abb. 1).

Ziel der Thesis ist es, die Lastabtragung horizontaler Kräfte infolge eines Erdbebens durch eine Kombination von Wänden aus Stahlbeton und Mauerwerk sicherzustellen. Dies soll mit möglichst geringer Anordnung von Stahlbeton- und einer optimalen Anordnung der Mauerwerksscheiben erzielt werden (Abb. 2).

Die Tragstruktur wird mit Hilfe einer Finiten-Elementen-Software modelliert, wobei die tragenden Wände als Stabelementen berücksichtigt werden (Abb. 3). Dieses Stabmodell dient zur Ermittlung der Auswirkungen auf die einzelnen Wände. Anschliessend werden die massgebenden Mauerwerkswände gemäss SIA 266 (Abb. 6) und Stahlbetonscheibe gemäss SIA 262 bemessen.

Lösungskonzept

Die Steuerung des Stabmodells erfolgt auf der Grundlage von Zuordnung der Querschnittssteifigkeiten zu den einzelnen Stäben in Abhängigkeit der gewählten Wandfunktion (vertikaler / horizontaler Lastabtrag). Das führt zu den realitätsabgebildeten Auswirkungen (Abb. 4).

Es werden mehrere Varianten mit unterschiedlicher Anordnung sowie Abmessungen der Mauerwerksscheiben untersucht. Ziel ist es, die möglichst geringeren einwirkenden Querkräfte auf die Mauerwerkswände aufgrund des spröden Tragwerksverhaltens zu erhalten. Mit minimaler Abweichung zwischen Steifigkeit- und Massenzentrum wirkt eine geringere Torsion auf das Gebäude.

Die Torsion wird über den Kern aus Stahlbeton abgetragen. Die Kernwände werden in einzelnen Scheiben verteilt und die Ecken werden als dazwischenliegenden Stringern betrachtet. In jeder Scheibe wird ein Fachwerk entworfen und die Stringern werden als Druck- oder Zuggurt berücksichtigt (Abb. 7).

Ergebnisse

Aus der Überlagerung der Gurtkräfte von angrenzenden Scheiben resultieren die maximalen Gurtkräfte. Schon bei einer kleinen Abweichung des Steifigkeit- und Massenzentrum resultiert eine grosse erforderliche Querschnittsfläche der schlaffen Bewehrung (Abb. 8).

Die genauen Bereiche des Versagens von Mauerwerkswand infolge einer zentrischen Normalkraft unter Schub können mittels der Hauptspannungen und zugehörigen Richtungen veranschaulicht werden (Abb.9). In roten Feldern kommt es zu einem Druckversagen im Stein und in violetten Feldern kommt es zu einer Kombination des Schub- und Zugversagen im Stein eines Mauerwerks.

Richard Polivka

Betreuer:
Dr. Marius Weber

Experte:
Dr. Severin Häfliger