



Bachelor-Thesis

Neubau Feuerwehrgebäude

Vertikaler und horizontaler Lastabtrag eines Neubaus in Massivbauweise

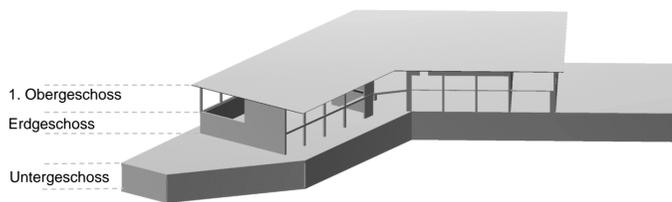


Abb. 1: Gebäudemodell

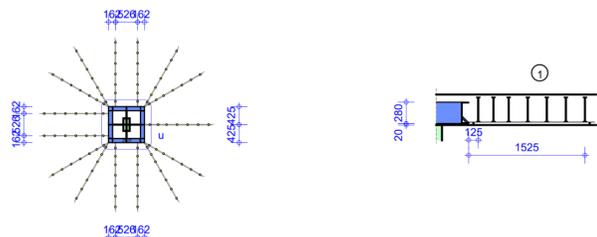


Abb. 2: Durchstanzbewehrung Einstellhallenstützen

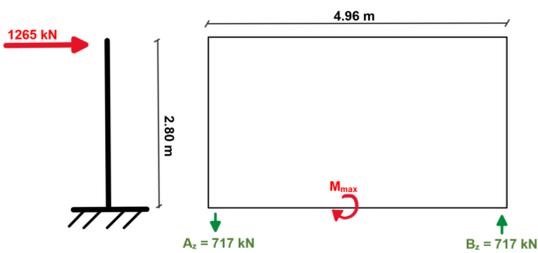


Abb. 6: Erdbebenbeanspruchung: Modellbildung der Tragwände

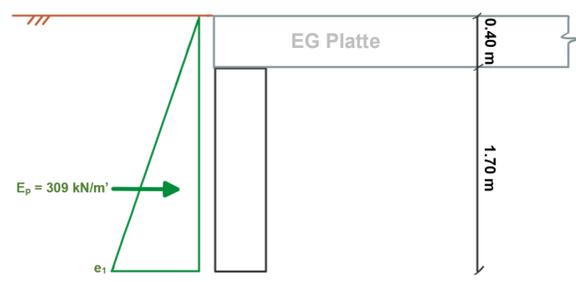


Abb. 7: Erdbebenbeanspruchung: Passiver Erddruckwiderstand

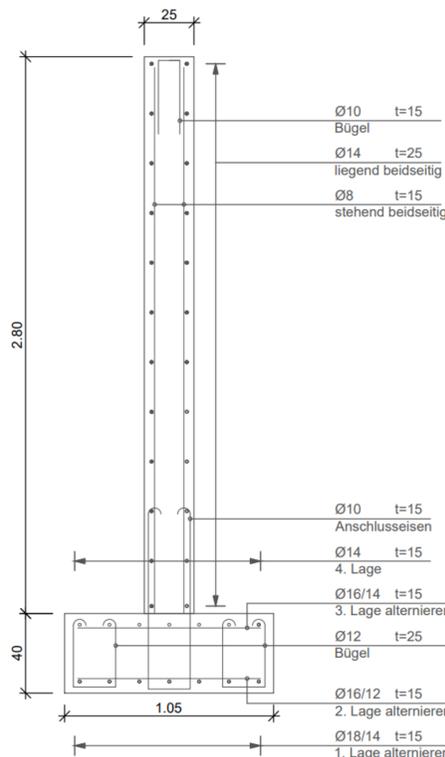


Abb. 3: Tragwand 3: Konstruktive Durchbildung im Schnitt



Abb. 4: Tragelemente im Untergeschoss und Erdgeschoss

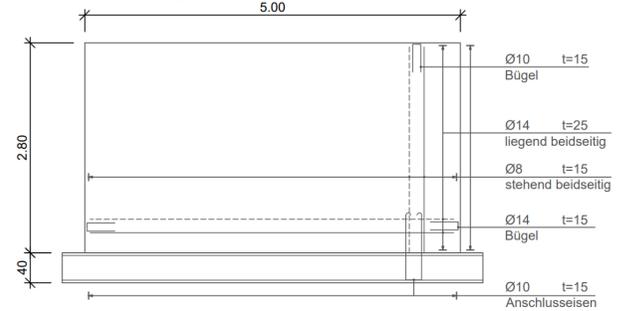


Abb. 5: Tragwand 3: Konstruktive Durchbildung in Ansicht

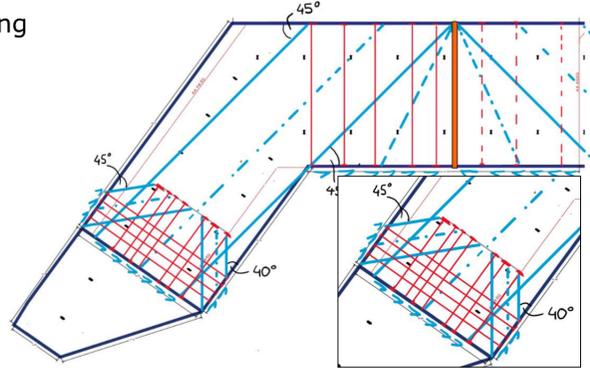


Abb. 8: Lastausbreitung in der Einstellhallendecke mit Spannungsfeldern: Variante 1

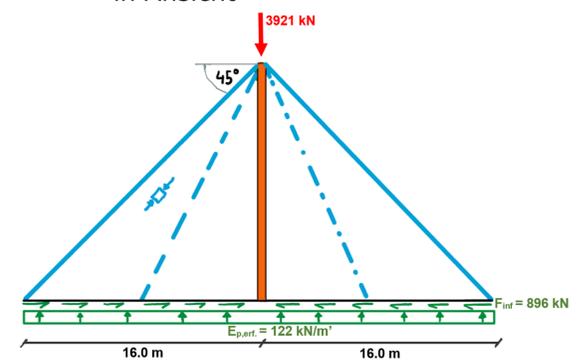


Abb. 9: Lastausbreitung in der Einstellhallendecke mit Spannungsfeldern: Variante 2

Problemstellung

Im Kanton Wallis soll ein neues Feuerwehrgebäude gebaut werden. Nachdem die Wettbewerbsphase abgeschlossen wurde, soll auf dem zu bebauenden Gelände auf einer eingeschossigen Einstellhalle ein Feuerwehrgebäude und ein Kindergarten errichtet werden. Dabei stellt die Tragkonstruktion des Gebäudes eine besondere Herausforderung dar, da sie eine hohe Tragfähigkeit aufweisen muss, um die grossen Lasten der Feuerwehrfahrzeuge und der Gebäudenutzung aufnehmen zu können sowie den erhöhten Anforderungen an die Erdbebensicherheit bei seismischen Ereignissen zu genügen.

Dafür wird eine Tragkonstruktion in Massivbauweise, basierend auf den vorhandenen Architektenplänen, entwickelt. Dabei sind die massgebenden Tragsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise gemäss dem aktuellen Normenwerk der SIA zu erbringen. Die Nachweise werden sowohl mithilfe geeigneter Handrechnungen als auch mittels FEM-Berechnung erbracht.

Lösungskonzept

Vertikaler und horizontaler Lastabtrag werden separat betrachtet. Für beide wird das Gebäudemodell (Abb.1) von Cubus verwendet. Die Platten und andere ausgewählte Tragelemente (Abb.3 & 5) werden mithilfe der Normen bemessen. Beim horizontalen Lastabtrag wird lediglich ein konzeptioneller Ansatz verfolgt, ohne dass Nachweise erbracht werden. Dabei wurden zwei Konzepte für jeweils jede Erdbebenwand erarbeitet.

Ergebnisse

Die Tragelemente des Obergeschosses und des Erdgeschosses sind gut übereinander angeordnet. Allerdings ist das Erdgeschoss im Vergleich zu den Tragelementen des Untergeschosses deutlich versetzt (Abb.4). Dadurch entstehen hohe Beanspruchungen in der Erdgeschossplatte. Insbesondere eine der Erdbebenwände, die exzentrisch aufliegt, verursacht bei einem Erdbeben erhebliche Biegebeanspruchungen in der Erdgeschossplatte (Abb.6). Dieser Fall ist auch massgebend für die Bemessung der Platte im mittleren Bereich des Gebäudes.

Durch die horizontale Belastung entsteht eine Zugkraft innerhalb der Erdbebenwand, die jedoch aufgrund des Einflusses der darüberliegenden vertikalen Lasten gering ausfällt. Aufgrund der hohen vertikalen Lasten erfordern einige Stützen Stahlpilze als Ergänzung der Durchstanzbewehrung (Abb. 2).

Die horizontalen Lasten werden über die oberen Erdbebenwände bis zur Erdgeschossplatte übertragen. Allerdings können diese Lasten dort nicht ohne Weiteres weitergeleitet werden, da keine Wände darunterliegen. Daher müssen die Lasten über die Erdgeschossplatte auf die Aussenwände verteilt und anschliessend entweder über Reibung an der Bodenplatte abgetragen (Abb.8) oder direkt über den Erddruck an den Aussenwänden abgeleitet werden (Abb. 7 & 9).

Luis Rafael Alves Ferreira

Betreuer:
Dr. Christian Spathelf

Experte:
Dr. Borja Herraiz