

Neubau eines Unter- und Mittelstufenschulhauses

Variante 1.1— Äussere Wandabwicklung als Rahmensystem, tragende Stützen im inneren Ring

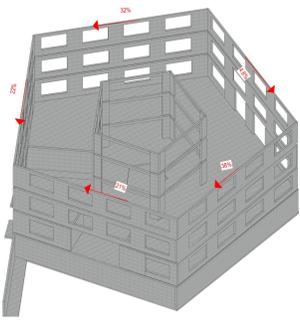


Bild 04. 3D-Rohbaumodell mit Aufteilung der horizontalen Lasten (Allplan 2019).

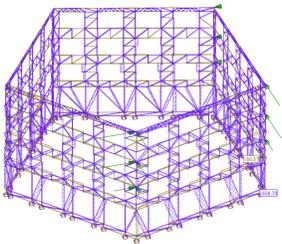


Bild 05. 3D-Stabmodell für horizontalen Lastabtrag (STATIK 8).

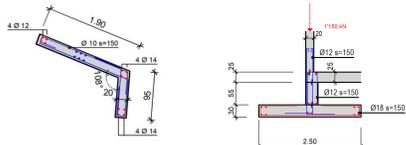


Bild 06. Details Wanddecke und Fundament (Allplan 2019).

Holz-Beton-Verbunddecke

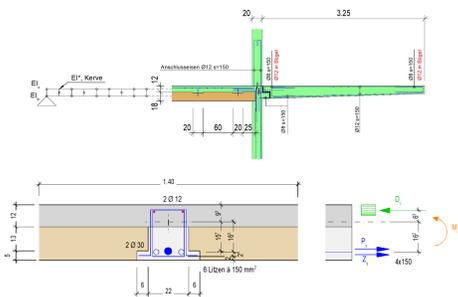


Bild 07. HBV-Decke mit radial angeordnetem, vorgespanntem Unterzug in den Eckbereichen des Pentagons (Allplan 2019).

Problemstellung

Im Rahmen der Bachelor-Thesis im Frühlingsemester 2020 wurde von einem Wettbewerbsobjekt ein Tragwerkskonzept ausgearbeitet. Dazu wurde in erster Linie eine Variantenstudie mit verschiedenen Konzepten zum horizontalen und vertikalen Lastabtrag durchgeführt. In einem zweiten Schritt wurden darauf zwei Varianten weiterverfolgt und eine Bemessung auf Stufe Vorprojekt aufgrund der massgebenden Einwirkungen und Gefährdungsbilder durchgeführt.

Nach einer vertieften Theorierecherche in den Themen „Erdbebenbemessung“ und „Holz-Beton-Verbunddecken“ wurde das Tragwerkskonzept ergänzt und mit einem Fundationskonzept abgerundet. Dabei wurden auf die Themen Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und

auch Wirtschaftlichkeit grossen Wert gelegt. Es wurden auch aussergewöhnliche Bemessungssituationen wie „Brandfall“ oder „Erdbeben“ untersucht. Als Grundlage dienten die Wettbewerbspläne, sowie das Wettbewerbsprogramm.

Lösungskonzept

Das neue Unter- und Oberstufenschulhaus soll einen fünfeckigen Grundriss mit zwei pentagonalen Wandabwicklungen haben. Nach einer ausführlichen Variantenstudie stellt sich heraus, dass aufgrund der erwünschten Flexibilität der einzelnen Grundrisse der vertikale und horizontale Lastabtrag am besten über zwei Varianten erfolgen kann. Bei Variante 1.1 erfolgt der Lastabtrag über ein Rahmensystem der äusseren Wandabwicklung, in der inneren Wandabwicklung werden nur die Eckwandscheiben

Objekt „Findling“

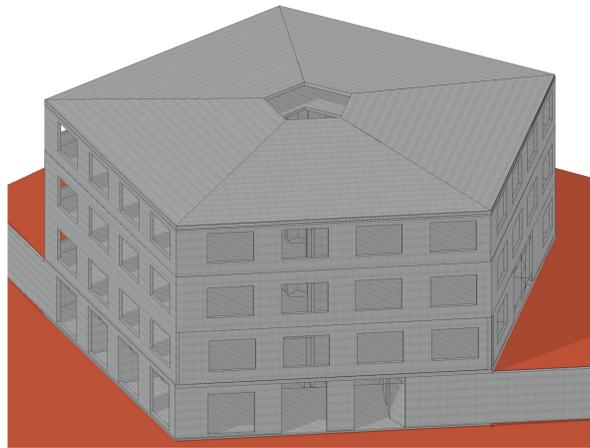


Bild 01. 3D-Rohbaumodell mit Terrain (Allplan 2019).

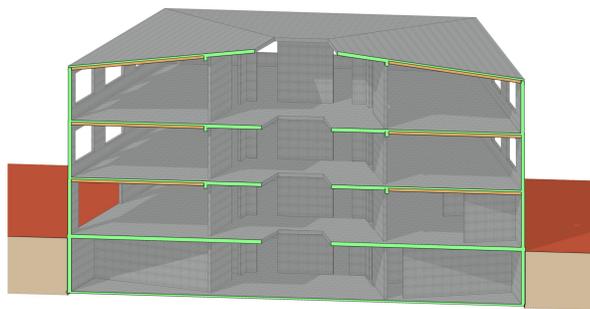


Bild 02. 3D-Schnitt (Allplan 2019).

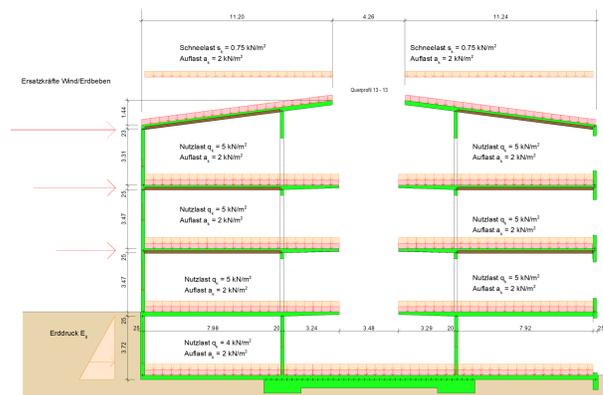


Bild 03. Schnitt mit Einwirkungen (Allplan 2019).

Variante 3.1— Innere Wandabwicklung als gekoppeltes Rahmen-Scheiben-System, tragende Fassadestützen

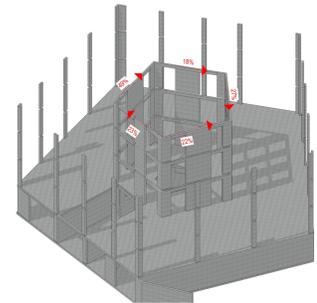


Bild 08. 3D-Rohbaumodell mit Aufteilung der horizontalen Lasten (Allplan 2019).

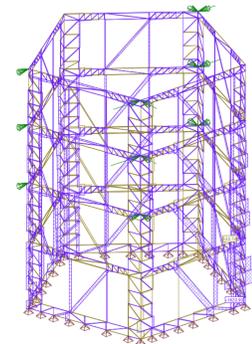


Bild 09. 3D-Stabmodell für horizontalen Lastabtrag (STATIK 8).

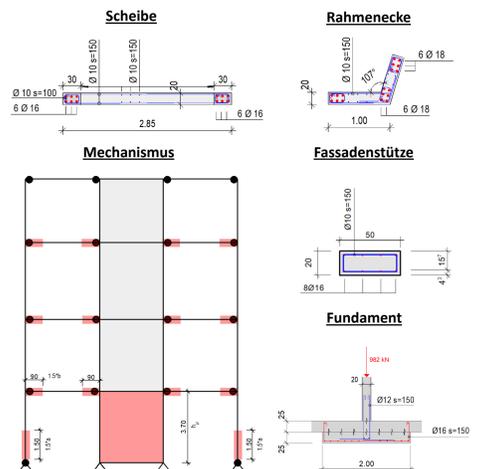


Bild 10. Mechanismus (u.l.) mit konstruktiven Details (Allplan 2019).

als tragende Elemente ausgeführt. Bei Variante 3.1 erfolgt der Lastabtrag über ein gekoppeltes Rahmen-Scheiben-System in der inneren Wandabwicklung. Für den vertikalen Lastabtrag sind zusätzliche Fassadestützen angeordnet. Nach der genaueren Betrachtung und Bemessung der beiden Varianten stellt sich heraus, dass die Variante 3.1 ein duktileres Verhalten aufweist und aufgrund der geringeren Steifigkeit ein grösseres Verformungspotential hat. Diese Variante ist dementsprechend mit plastischen Gelenken auszubilden (Mechanismus). Allerdings ist die Variante 1.1 ebenfalls ein sehr effizientes und wirtschaftliches System. Als Deckensystem eignet sich in einem öffentlichen Gebäude wie einem Schulhaus hervorragend eine Holz-Beton Verbunddecke. Dies hat Vorteile in stati-

scher, bauphysikalischer und architektonischer Sicht. Aufgrund des komplexen Grundriss macht eine vollflächige Beton-Brettstapeldecke aus wirtschaftlichen Gründen am meisten Sinn. Um die Durchlaufwirkung zu verhindern, wird die Platte im Atriumbereich vollständig entkoppelt und als eigenständige Platte betrachtet. In den Eckbereichen sind aufgrund des einachsialen Lastabtrages des Brettstapelholzes vorgespannte Unterzüge, welche vorfabriziert werden, notwendig.

Timon Zeder

Betreuer:
Dr. Thomas Kohlhammer

Experte:
Dr. Marco Bahr