Lucerne University of
Applied Sciences and Arts

HOCHSCHULE
LUZERN

Technik & Architektur

FH Zentralschweiz

Bachelor-Thesis Bauingenieurwesen

Neubau Werkhof

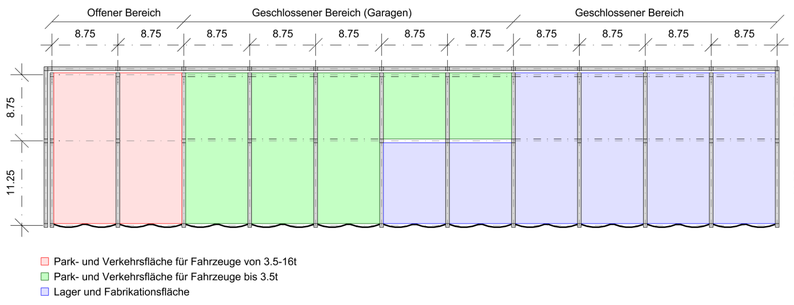

Abbildung 1: Nutzungszonen im Erdgeschoss

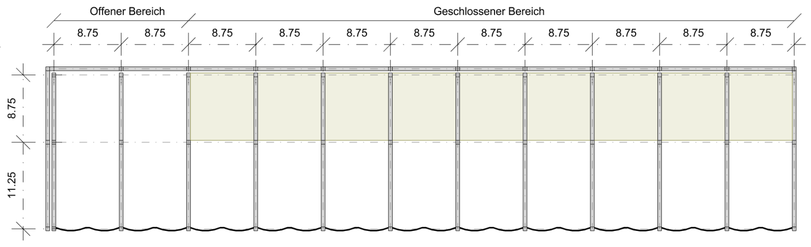

Abbildung 2: Nutzungszonen im Zwischengeschoss

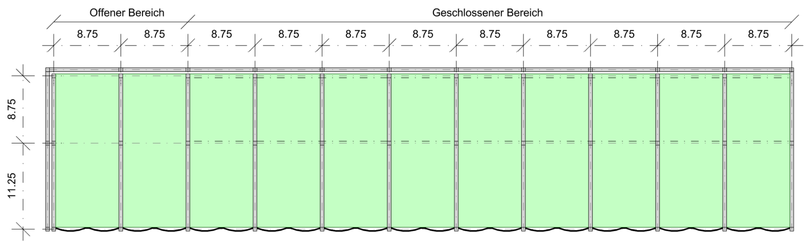

Abbildung 3: Nutzungszonen im Obergeschoss

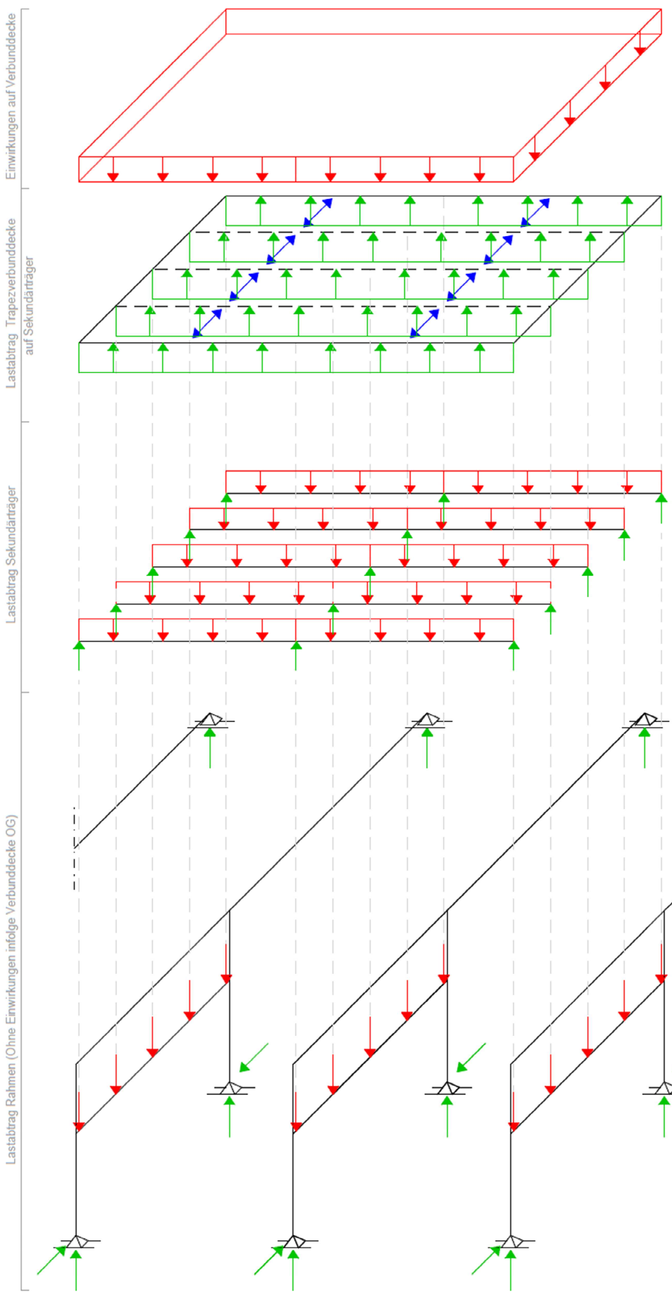

Abbildung 4: Vertikaler Lastabtrag

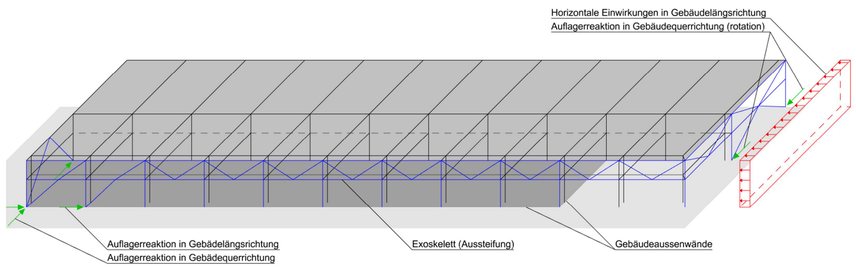

Abbildung 5: Lastabtrag horizontale Einwirkungen in Gebäudelängsrichtung

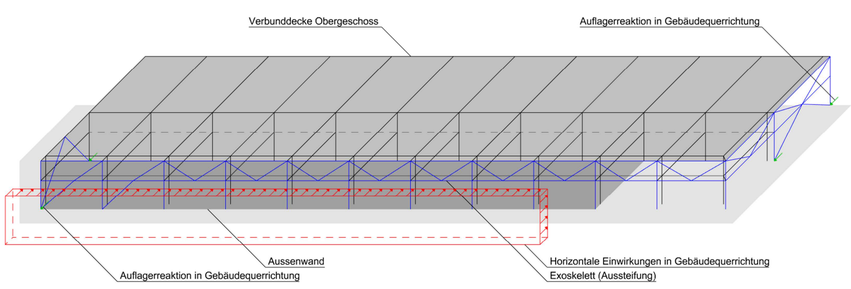

Abbildung 6: Lastabtrag horizontale Einwirkungen in Gebäudequerrichtung

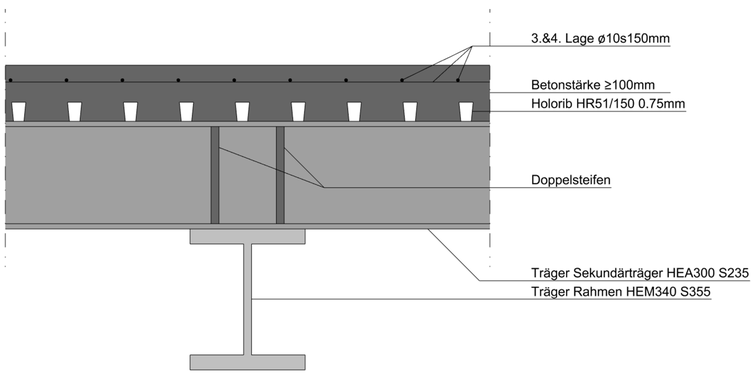

Abbildung 7: Verbunddecke Obergeschoss (beim ZG ändert nur der Träger Rahmen)

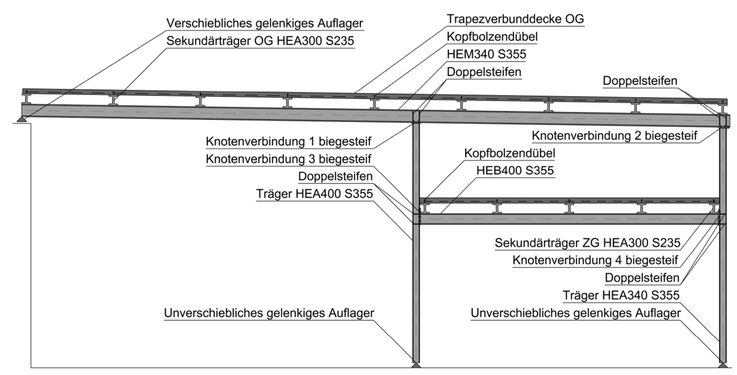

Abbildung 8: Rahmen Variante biegesteif

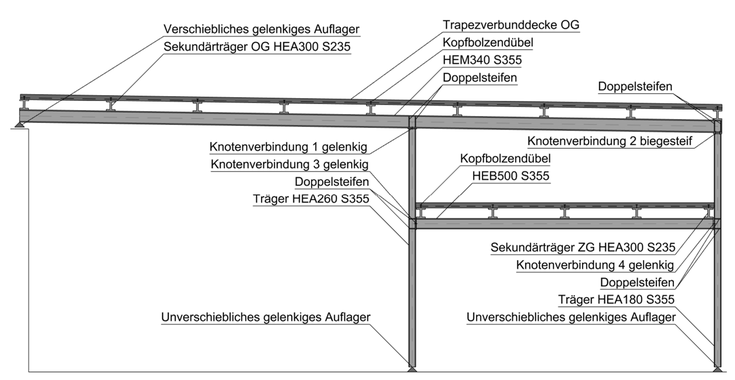

Abbildung 9: Rahmen Variante einhüftig

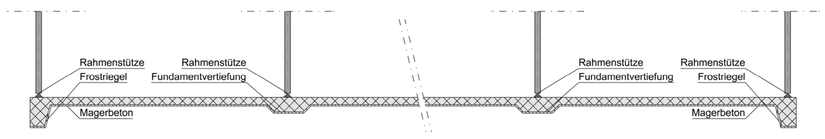

Abbildung 10: Fundament Längsschnitt mit Frostriegel und Vertiefungen

Ausgangslage

Der Neubau des Werkhofes ist rund 96 Meter lang, 20 Meter breit, 7.2 Meter hoch und ist als eine Stahlhalle mit Trapezverbunddecken, welche darunter liegende Sekundärträger besitzen, ausgebildet. Das Bauwerk besitzt drei Geschosse. Das EG und das OG erstrecken sich über die komplette Geschossfläche und das Zwischengeschoss nur über einen Teil.

Genutzt wird das Bauwerk nach der Fertigstellung von der Energie Opfiken AG. Die Geschosse des Bauwerkes werden unterschiedlich genutzt (siehe Abbildung 1-3 für die jeweiligen Geschosse). Mit der Errichtung des Werkhofes wird im Sommer 2020 begonnen. Von aussen ist das Exoskelett (Abb. 5 und 6 blau) zu sehen, welches mit Windverbänden zur Aussteifung dient.

Bemessung

Im Rahmen der Bachelorarbeit wurden die Verbunddecken, Sekundärträger, Rahmen und das Exoskelett bemessen. Dafür wurde zuerst der vertikale und der horizontale Lastabtrag für die Tragstruktur analysiert und modelliert (Abbildung 4-6). Anschliessend wurden die endgültigen statischen Modelle zur Bemessung erstellt.

Die Bemessung der einzelnen Bauteile wurde für den vertikalen und den horizontalen Lastfall getrennt betrachtet. Entsprechend wurden entlang des Kraftflusses die einzelnen Bauteile nacheinander bemessen, wobei jeweils das Bauteil mit der grössten Einwirkung bemessen wurde. Dabei wurden die Festigkeit, Stabilitätskriterien und die einzelnen Verbindungen vertieft betrachtet.

Erkenntnisse

Die Modellierung der einzelnen Bauteile ist von zentralster Bedeutung. Durch eine saubere Modellierung der einzelnen statischen Systeme kann verhindert werden, dass das Bauwerk statisch unwirtschaftlich wird.

Dies kann anhand der Rahmen betrachtet werden (Abbildungen 8 & 9). Die biegesteife Variante des Rahmens besitzt die weitaus grösseren Querschnitte und Verbindungen, da alle Bauteile durch N/V/M-Einwirkungen belastet werden. Durch ein Hinzufügen von Stabendgelenken können diese Querschnitte zum Teil drastisch reduziert werden. Zusätzlich entschärfen sich Stabilitätsprobleme, da Bauteile z.B. nur noch infolge Normalkräfte belastet werden.

Raphael Amacker

Betreuer:
Christoph Büeler

Experte:
Dr. Diego Somaini