

Optimierung von Tiefgaragen

Diplomand



Stefan Fässler

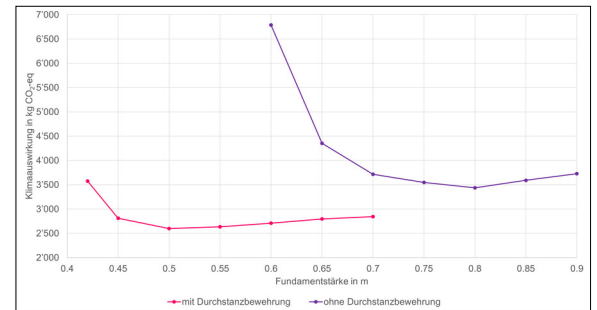
Einleitung: Stahlbeton ist einer der grössten Klimakiller. Aufgrund seiner Beständigkeit wird er aber voraussichtlich auch in Zukunft bei der Erstellung von unter Terrain liegenden Parkgaragen eingesetzt. In dieser Masterarbeit werden Auswirkungen von diesem Baustoff in der Schweiz dargelegt und Möglichkeiten zur Optimierung des Materialverbrauchs aufgezeigt.

Vorgehen: Anhand der aktuell gültigen Normen und dem Stand der Forschung wurden grösstmöglich automatisierte Berechnungsmethoden erstellt. Damit können unterschiedlichste Geometrieabmessungen von Tiefgaragen schnell geprüft und gleich bezüglich Nachhaltigkeit ausgewertet und verglichen werden, wobei primär die CO₂-Werte betrachtet werden. Eine optimale Ausnutzung sämtlicher Bauteile bezüglich aller geforderten Nachweise ermöglicht beispielsweise, dass schlankere Bauteile mit optimalem Verhältnis von Biege- und Schubbewehrung gebaut werden können. Dadurch sinkt der Materialverbrauch, was wiederum weniger CO₂-Emissionen und Kosten verursacht. Weiter können die Anzahl und Abmessungen der Stützen, sowie der Parkfelder und Fahrgassen dazwischen angepasst werden, womit sich unterschiedliche Spannweiten mit grossem Einfluss auf die Nachweise ergeben.

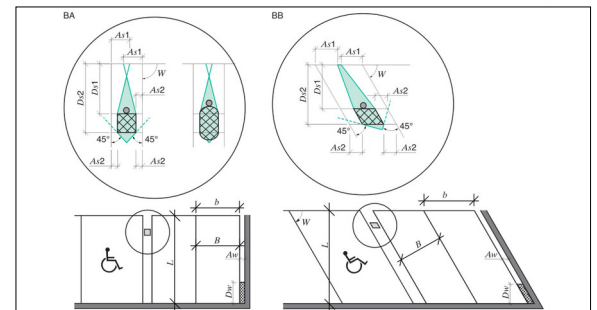
Ergebnis: Bei den Aussenbauteilen muss bezüglich Dichtheit und Rissbildung aufgrund der bauortabhängigen Einwirkungen vor allem konzeptionell die beste Lösung gefunden werden. Hinsichtlich der statischen Nachweise lässt sich hingegen mit automatisierten Berechnungen schnell die optimale Lösung für weniger Materialverbrauch ermitteln. Mit der Arbeit wurde gezeigt, dass solche Ansätze effektiv sein können. Diese werden nun

weiterentwickelt und mit dem Bauwerksmodell verknüpft, sodass künftig bereits in frühen Phasen und möglicherweise unter Zuhilfenahme von Künstlicher Intelligenz für eine materialeffiziente Projektierung gesorgt werden kann.

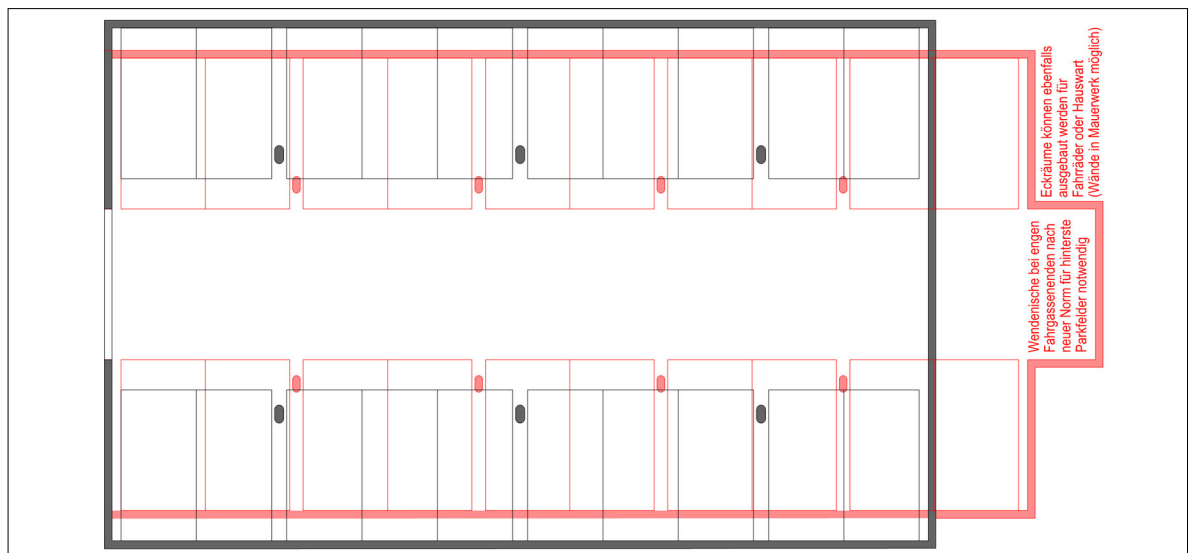
Treibhausgasemissionen einer beispielhaften Fundamentvertiefung mit unterschiedlicher Dicke
Eigene Darstellung



Detaildarstellung geforderter Stützenabstände und zulässiger Bereich für Leitungen usw. zwischen Parkfeldern
Abb. 9 aus neuer Parkplatznorm VSS 40 291, Kapitel 16



Grundriss einer Beispielgarage Entwurf (schwarz) und optimiert (rot)
Eigene Darstellung



Referentin
Prof. Simone Stürwald

Korreferent
Prof. Beht Martin

Themengebiet
Civil Engineering

Projektpartner
Edgar Kälin,
Einsiedeln, SZ