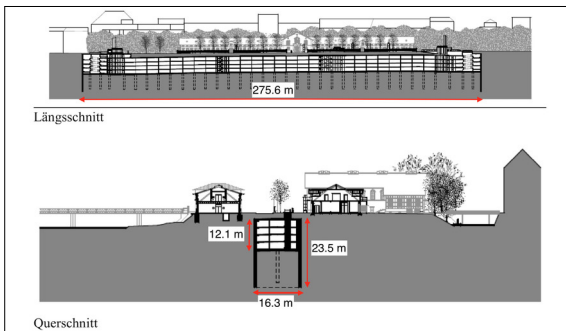
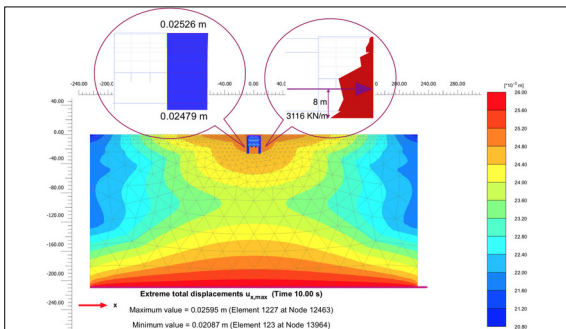


Diplomand	Hamid Haji ABOSH
Examinator	Dr. Thomas Weber
Experte	Matthias Preisig, GeoMod ingénieurs conseils SA, Lausanne, VD
Themengebiet	Geotechnik

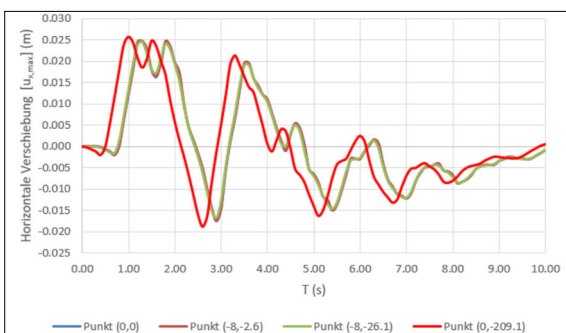
Boden-Bauwerk-Interaktion des City Parking in Zürich



Längs- und Querschnitt des Parkhaus City-Parking in Zürich
City-Parking Zürich Unterlagen



Horizontale Verschiebung und seismischer Erddruck des City Parking in Zürich aus FE-Berechnungen mit Plaxis 2D
Eigene Darstellung



Zeitverläufe der horizontalen Verschiebung an verschiedenen Punkten im FE-Modell
Eigene Darstellung

Problemstellung:

Das City-Parking in Zürich als unterirdisches Parkhaus ist in geringer Tiefe in den Boden eingebunden. In der vorliegenden Arbeit wird das Verhalten des erdeingelassenen Bauwerks unter Erdbebeneinwirkung untersucht. Das Erdbebenverhalten wird massgeblich durch den Effekt der Interaktion zwischen Bauwerk und Boden bestimmt. Da das Parkhaus durch den umgebenden Boden sich nicht frei bewegen kann, wird die Verformung des Pakthauses durch den umgebenden Boden während Erdbeben beeinflusst. Unter Berücksichtigung der Boden-Bauwerk-Interaktion wird das Erdbebenverhalten des Parkhauses analysiert.

Vorgehen:

Zur Berechnung der Bauwerk-Boden-Interaktion unter Erdbebeneinwirkungen sind verschiedene vereinfachte Verfahren zur Erdbebenbemessung ausgewertet worden, die auf kraft- und verformungsbasierten Ansätzen beruhen. Die Ermittlung der Kräfte erfolgt mittels pseudostatischer Analysen, welche einen dynamischen Erddruck bestimmen. Die gängigste kraftbasierte Methode ist das Verfahren nach Mononobe-Okabe. Ferner wurden verformungsbasierte Ansätze mit der Methode nach Wang (1993) angewendet. Ergänzend zu den analytischen Betrachtungen wurden mit Hilfe der finiten Elemente-Methode und dem Programm PLAXIS 2D numerische Berechnungen zur Problemlösung in der Nachweisführung durchgeführt. PLAXIS 2D ist auf die Verformungsaspekte des Bodens und des Bauwerks fokussiert. Um die Auswirkung der geologischen Verhältnisse am Standort besser erfassen zu können, wurde das Ausbreitungsverhalten von Erdbebenwellen am Standort mit den Programmen STRATA sowie EERA untersucht. Mit diesen Berechnungen wurde ein standortspezifisches Antwortspektrum ermittelt und die Erdbebanregung des Parkhauses präzisiert.

Ergebnis: Die Berechnungen mit PLAXIS 2D und die analytischen Berechnungen zeigen, dass der Erddruck der numerischen Berechnung zwischen die Grenzen des aktiven Erddruckes und des Erdruhedruckes fällt. Die Horizontalverschiebung, die vom Boden auf vom Bauwerk aufgenommen werden müssen, betragen zwischen 2-3 cm. Eine Parameterstudie zeigt, dass verschiedene Modellparameter in der FE-Berechnung einen Einfluss auf das numerische Ergebnis haben. Die Breite des FE-Modells spielt dabei eine wichtige Rolle. Die Berechnungsergebnisse belegen, dass die zulässigen Kräfte und Verformungen des Parkhauses nicht überschritten werden. Im Rahmen der Präzisierung der Erdbebanregung des Parkhauses zeigte sich, dass die standortspezifische Erdbebanregung auf das Parkhaus im Vergleich zum elastischen Antwortspektrum nach SIA 261 etwas geringer ausfällt. Die grössten Beschleunigungswerte des standortspezifischen Spektrums liegen im Periodenbereich zwischen 0,07 s und 0,5 s, und sind damit etwas höherfrequent als die Werte des Spektrums nach SIA 261.