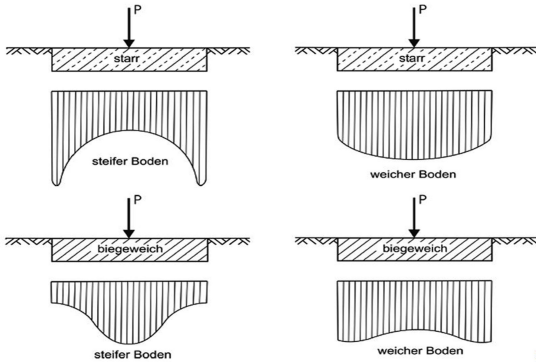


Jonathan Kress

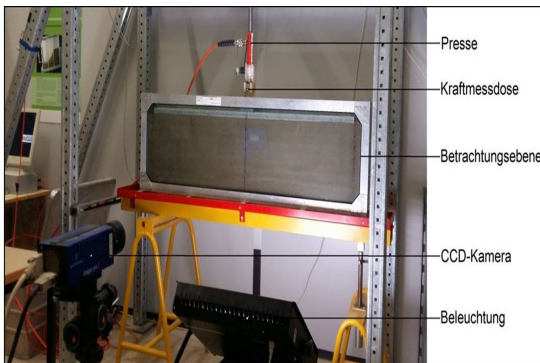
Studenten/-innen	Jonathan Kress
Dozenten/-innen	Prof. Felix Wenk
Co-Betreuer/-innen	Daniel Häsler , ewp AG , Effretikon , ZH
Themengebiet	Civil Engineering

Boden-Bauwerk-Interaktion bei Flachgründungen

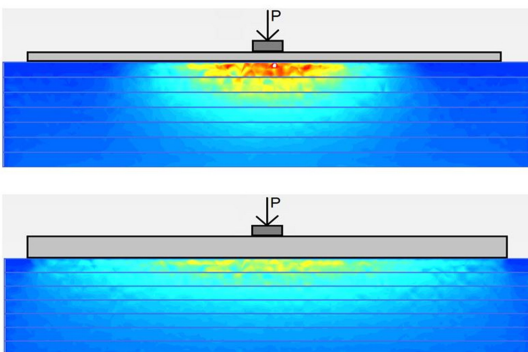
Grundlagen, Versuche und Modellierung



Qualitative Verteilung der Sohlspannungen bei Flachgründungen ([1])



Aufbau der Belastungsversuche



Hauptnormalspannungen unter dünnen und dicken Flachgründungen im PLAXIS-Modell

Problemstellung: Die Sohlspannungsverteilung zwischen Boden und Flachgründung ist für die Bemessung der Bausubstanz entscheidend, weil sie die Schnittkräfte im Fundament bestimmt. Sie ist vom Steifigkeitsverhältnis zwischen dem Baukörper und dem Bodenkörper stark abhängig. Die Literatur grenzt ab, wann sich ein Fundament eher starr oder eher biegeweich verhält. Da die Steifigkeit des Bodens jedoch mit der Belastungsgrösse variiert und die Systemsteifigkeit je nach Literaturquelle unterschiedlich definiert ist, werden oft einfachere analytische Verfahren angewendet. Die Grenzen dieser Näherungsverfahren sollen aufgezeigt und Optimierungsmöglichkeiten untersucht werden.

Vorgehen/Ergebnis: Neun Modellfundamente unterschiedlicher Dicke aus faserverstärktem Mörtel wurden in einem Versuchskasten mittig bis zum Bruch belastet. Die Verformungen des Bodens und der Fundamente wurden mit der PIV-Methode (Particle Image Velocimetry) beobachtet. Die Versuche bestätigten die Abhängigkeit zwischen der Systemsteifigkeit und der Lastabtragverteilung: Je starrer die Flachgründung ist, desto flächiger ist der Lastabtrag und desto grösser sind die lastinduzierten Biegemomente. Die mit den Näherungsverfahren abgeschätzten Bruchlasten lagen meistens unter den realen Bruchlasten. Die Belastungsversuche wurden anschliessend im Computerprogramm PLAXIS 3D modelliert. Die realitätsnahen FE-Modelle zeigten, wie sich der Lastabtrag mit der Steifigkeit des Fundamentes verändert.

Fazit: Aus den Erkenntnissen der Literatur, der Belastungsversuche und der FE-Modelle wurde versucht, die Sohlspannungsverteilung mit einer sinusförmigen Funktionsgleichung allgemein zu beschreiben. Es wurde davon ausgegangen, dass unter den Rändern der Fundamente maximale Spannungsspitzen σ_{0max} entstehen. Zwischen diesen Spannungsspitzen wandern die Sohlspannungen mit zunehmender Belastung von einer konkaven zu einer konvexen Form. Trotz einer Korrelation zwischen dem sinusförmigen Näherungsansatz und den Ergebnissen der FE-Modelle, konnte der Ansatz im Sinne einer streng wissenschaftlichen Verifizierung nicht mit soliden Ergebnissen hinterlegt werden. Die Verifizierung bedingt einen höheren Forschungsbedarf mit grösseren Versuchsreihen, unterschiedlichen Randbedingungen und höherwertigen mathematischen Funktionen.

■ [1] Ulke Bernd Andreas, Ziegler Martin (2011). Einfluss der Bodenreaktionskraft beim Durchstanzen von Einzelfundamenten. Schriftenreihe Geotechnik im Bauwesen - RWTH Aachen.