

Untersuchungen des Einflusses von Reaktionspfählen auf die Ergebnisse von Pfahlprobekbelastungen

Investigations regarding the influence of reaction piles on pile-load test results

Bachelorarbeit

im Bereich **Grundbau / Geotechnik / Numerische Methoden**

Hintergrund

Als Verfahren zur wirklichkeitsnahen Erfassung des Last-Verformungs-Verhaltens von Pfählen hat sich die Durchführung statischer Pfahlprobekbelastungen bewährt. Im Rahmen der statischen Pfahlprobekbelastung wird ein Testpfahl mit einer vorher definierten Last sukzessive belastet, wobei die Pfahlverformungen in Abhängigkeit der Last aufgezeichnet werden. Zur Lastaufbringung ist es erforderlich, dass ein entsprechendes Widerlager geschaffen wird. Hierzu haben sich u. a. Totlasten, Reaktionspfähle sowie Verpressanker als Möglichkeiten bewährt.

Gemäß EA Pfähle (2012) [1] ist es erforderlich, dass die Widerlagerkonstruktionen in einem ausreichenden Abstand zum Probepfahl angeordnet werden, um einen Einfluss der Konstruktionselemente auf das Pfahltragverhalten auszuschließen, siehe Abbildung 1.

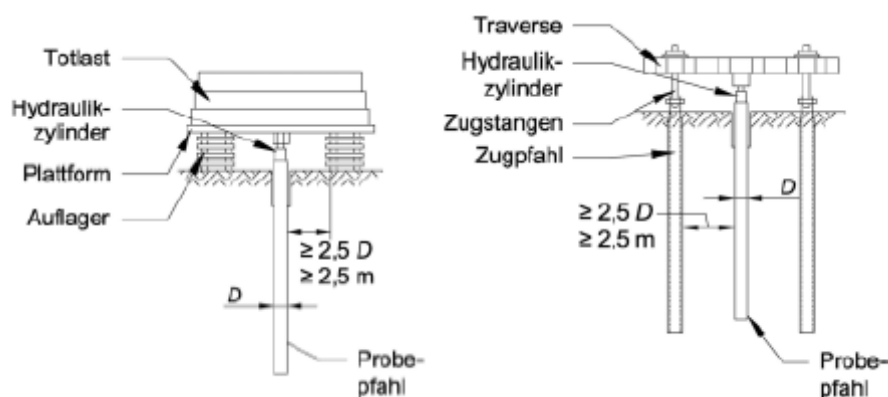


Abbildung 1: Mindestabstände bei Druck-Pfahlprobekbelastungen unter Berücksichtigung von Totlasten (links) sowie einer Widerlagerkonstruktion mit Reaktionspfählen (rechts), entnommen aus [1]

Empfehlungen zum erforderlichen Mindestabstand - in der Regel als Vielfaches des Probepfahldurchmessers angegeben - sind in der EA Pfähle (2012) nachzulesen [1].

In der Literatur sind verschiedene Studien zu finden, in denen mit analytischen Methoden der Einfluss von Reaktionspfählen auf das Last-Verformungsverhalten untersucht wird [2],[3],[4]. In [5] sind zudem numerische Untersuchungen diesbezüglich dargestellt, welche zeigen, dass die Mindestabstände zwischen Reaktionspfählen und Probepfahl gemäß [1] nicht zwingend konservativ sind.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll auf Basis exemplarischer numerischer Studien der Einfluss von Widerlagerkonstruktionen auf die Last-Verformungskurve eines Probepfahls bei Druckpfahlprobelastungen untersucht werden.

Die detaillierte Aufgabenstellung ist nachfolgend zusammengefasst.

Aufgabenstellung

1. Literaturrecherche zum Einfluss von Reaktionspfählen und Totlasten auf die Tragfähigkeit von Druckpfählen im Rahmen von Pfahlprobelastungen.
2. Erstellung von numerischen Modellen zur Simulation des Einflusses von Totlasten auf das Last-Verformungsverhalten eines Pfahles während der Pfahlprobelastung. (Hinweis: Die genaue Baugrundsichtung sowie die zu untersuchenden Pfahldimensionen werden zu Beginn der Arbeit gemeinsam mit dem Betreuer festgelegt.)
Die Berechnungen sind mit dem Programmpaket Plaxis 3D durchzuführen.
3. Variationsrechnungen zum Einfluss des Abstands der Totlast zum Probepfahl.
4. Erstellung von numerischen Modellen zur Simulation des Einflusses von Reaktionspfählen auf das Last-Verformungsverhalten eines Pfahles während der Pfahlprobelastung. (Hinweis: Die Baugrundsichtung sowie die Pfahldimensionen werden analog zu den in 2. festgelegten Verhältnissen gewählt.) Die Berechnungen sind mit dem Programmpaket Plaxis 3D durchzuführen.
5. Variationsrechnungen zum Einfluss des Abstands der Reaktionspfähle zum Probepfahl.
6. Es wird das Ergebnis einer realen Pfahlprobelastung übergeben. Diese ist zunächst unter Annahme, dass die Reaktionspfähle keinen Einfluss auf die Tragfähigkeit haben, d. h. ohne Berücksichtigung der Reaktionspfähle im Modell, nachzurechnen. Vergleichend ist unter ansonsten gleichen Randbedingungen die in-situ Konfiguration mit Reaktionspfähle zu berücksichtigen. Der Einfluss der Reaktionspfähle auf das Last-Verformungsverhalten ist anhand der numerischen Ergebnisse zu bewerten.
7. Die Ergebnisse sind zu bewerten und diskutieren.
8. Die Arbeit ist in einem zusammenfassenden Bericht zu dokumentieren.

Vor Beginn der Arbeit wird eine Einführung in das Finite-Elemente-Programm Plaxis 3D gegeben. Hierbei werden die notwendigen Funktionalitäten vorgestellt. Die Arbeit erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den Betreuern.

Themenstellung herausgegeben am:

xx.xx.2021

All information and details are also available in English if required. The thesis can of course also be written in English.

Ansprechpartner / Supervisor

Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Sascha Henke	henkes@hsu-hh.de	+49 (0) 40 6541 3351
M. Sc. Moritz Anton Loreth	lorethm@hsu-hh.de	+49 (0) 40 6541 3321

Literatur:

- [1] EA Pfähle (2012). Empfehlungen des Arbeitskreises "Pfähle" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik. Ernst & Sohn, 2. Auflage.
- [2] Kitiyodom, P.; Matsumoto, T.; Kanefusa, N. (2004) *Influence of reaction piles on the behavior of a test pile in static load testing* in: Canadian Geotechnical Journal 41, No. 3, pp. 408–420.
- [3] Zhang, Q.; Li, S.; Zhang, Z. (2013) *Influence of reaction piles on test pile response in a static load test* in: Journal of Zhejiang University SCIENCE A, No. 14, pp. 198–205.
- [4] Poulos, H. G.; Davis, E. H. (1980) *Pile Foundation Analysis and Design*. Wiley.
- [5] Henke, S.: Numerische Untersuchungen zum Einfluss von Reaktionspfählen auf statische Pfahlprobelastungen. Geotechnik 44 (2021), Heft 1, 14-23. DOI: 10.1002/gete.202000017