

Dimensionierung kurzer, horizontal belasteter Pfähle

H.-G. Kempfert, Konstanz

Übersicht. Auf der Grundlage zahlreicher Versuchsergebnisse aus der Literatur und eigener Versuche wurden in einem Vergleich mit den vorhandenen analytischen Berechnungsverfahren zur Dimensionierung kurzer, horizontal belasteter Pfähle abgesicherte Ansätze unter Berücksichtigung einer ebenen und geneigten Geländeoberfläche empfohlen. Darüber hinaus wurden die Erfahrungen aus Modell- und Großversuchen zur Fragestellung zusammengefaßt.

Calculation of rigid, laterally loaded piles

Contents. On the basis of numerous test results from the literature and from in-house model tests and by comparison with available analytical methods this paper describes validated methods for the calculation of nearly rigid, laterally loaded piles, considering cases of place and inclined ground surface. Beyond that experiences from model and in-situ tests have been summarized.

1 Einleitung

Horizontal belastete, kurze Pfähle werden in der Baupraxis häufig ausgeführt, so z. B. für die Gründung von Lärmschutzwänden, Fahrleistungs- und Signalmasten sowie Dalben. Da das Tragverhalten dieser Gründungskörper in der Form von Bohrpfählen, Rammpfählen oder anderen Ausführungen nicht wesentlich voneinander abweichen, kann im folgenden auf die Unterscheidung zwischen den Pfahlarten für praktische Fälle verzichtet werden. Voraussetzung ist ein nahezu starres Verhalten der Gründungselemente.

Für nahezu starres Verhalten ist kein eindeutiges Kriterium bekannt. Nach Coyle et al. [5] ist eine sichere Grenze für starres Verhalten eine Schlankheit von $\lambda = l/d$ bzw. $l/b < 6$, unabhängig von den Baugrundverhältnissen, und bis zu $\lambda = 10$, wenn weicher Boden ansteht. Nach Spang [13] ist starres Verhalten näherungsweise bis zu einer Schlankheit von $\lambda < 8$ bis 10 gegeben. Dietrich [6] zeigt an Modellversuchen mit Pfählen unterschiedlicher Schlankheit im locker gelagerten trockenen Sand, daß bis $\lambda = 15$ starres Verhalten vorliegen kann.

Im folgenden werden zur Dimensionierung kurzer, horizontal belasteter Pfähle einige Untersuchungsergebnisse mitgeteilt und Empfehlungen für die praktische Berechnung gegeben. Das System und die verwendeten Bezeichnungen sind im Bild 1 dargestellt und durch folgende Randbedingungen gekennzeichnet:

- Der Pfahl hat eine äußere quasistatische Horizontal- und Momentenbelastung (einwirkende Belastung) in Höhe

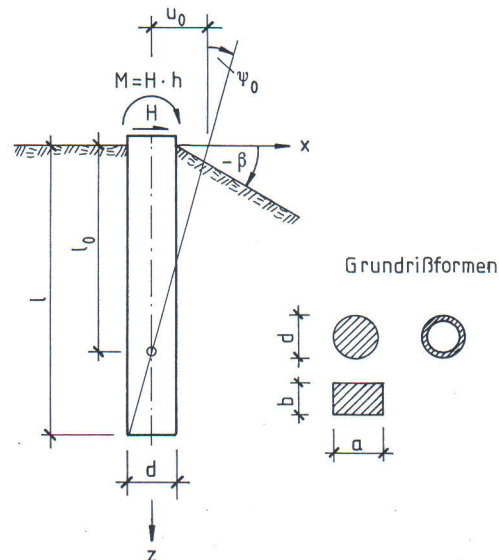


Bild 1. System und Bezeichnungen

der Geländeoberfläche in den Baugrund abzutragen. Die Vertikallast ist demgegenüber von untergeordneter Bedeutung.

- Die Einspannwirkung resultiert vorwiegend aus Normal- und Tangentialspannungen am Pfahl. Der Einfluß der Sohlreaktion in der Pfahlfußebene ist dabei gering.
- Die Mobilisierung der Baugrundreaktion setzt Horizontalverschiebungen voraus, die aus einer Bewegung des Pfahls um einen Drehpunkt resultieren. Der Drehpunkt liegt oberhalb der Gründungssohle und kann sich während des Belastungsvorganges verschieben.
- Die Biegeverformungen des Pfahls sollen vernachlässigbar klein sein, so daß vorwiegend Starrkörperverschiebungen wirksam sind.

Weiterführende Untersuchungen finden sich in [10], worin auch Ergebnisse und Erfahrungen bei der Berechnung im Baugrund eingespannter Gründungskörper nach der Methode der finiten Elemente enthalten sind.

2 Überblick zu den vorhandenen Berechnungsverfahren

2.1 Zur Bestimmung der Bruchlast H_f

Die in [10] ausführlich dargestellten Grundlagen der vorhandenen Berechnungsverfahren für die Bestimmung der Bruchlast H_f (Traglast, Grenzlast) wurden anhand von Berechnungsbeispielen mit Parametervariation zunächst für den

Dr.-Ing. Hans-Georg Kempfert ist Professor an der Fachhochschule Konstanz und leitet das Sachgebiet Geotechnik der Öffentlichen Prüfstelle.