

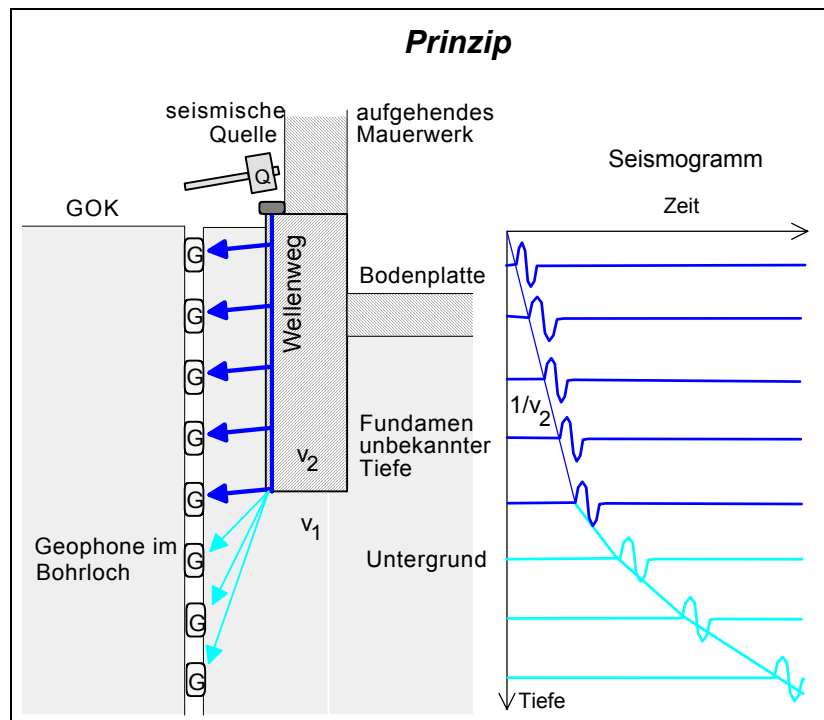
Mikroseismische Fundamenttiefenbestimmung

Aufgabe

Tiefenbestimmung von Fundamenten, Spundwänden u.ä.

Prinzip

Dem Verfahren liegt das Grundprinzip der Refraktionsseismik zugrunde (siehe dort). Durch eine mikroseismische Signalquelle werden geeignete Wellen am Fundament angelegt. Diese laufen mit einer baustoffabhängigen Geschwindigkeit (v_2) durch das Fundament. Da die Wellengeschwindigkeit im Fundament in der Regel um mehrere Faktoren größer als die im umliegenden Boden (v_1) ist, wird Energie von der Fundamentwand in den Untergrund abgestrahlt. Diese Energie kann von einer neben dem Fundament verlaufenden Geophonlinie in einem Bohrloch empfangen werden.



In der Prinzipskizze (linker Teil der Abbildung) ist der Wellenweg der schnellsten Welle zum jeweiligen Geophon aufgezeichnet. Diese Welle bildet den zu bestimmenden Ersteinsatz in den Daten (siehe Seismogramm rechts). Die Kurve, welche durch die Ersteinsätze gebildet wird, nennt man entsprechend Ersteinsatzkurve.

Solange das Fundament neben der Geophonlinie vorhanden ist, ermittelt man aus der Kurvensteigung durch die Ersteinsätze ($1/v_2$) die Wellengeschwindigkeit im Fundament (v_2). Ab der Fundamentunterkante, geht dann die Wellengeschwindigkeit in die langsamere des umgebenden Bodens (v_1) über: Die Kurvensteigung wird flacher. Je näher sich das Bohrloch am Fundament befindet, desto präziser kann der gesuchte Punkt des Wellengeschwindigkeitsübergangs bestimmt werden.

Genauigkeit

Das Verfahren kann wegen der sehr großen Materialunterschiede von Boden (typische Wellengeschwindigkeit $v \sim 500$ m/s) und Baustoff (Beton: typisch 3.500 m/s, Mauerwerk: ca. 2.000 bis 3.000 m/s) gute Genauigkeiten liefern. Praktisch wird die Genauigkeit i.w. durch den Abstand Bohrloch/Fundament gegeben. Sie beträgt etwa die Hälfte des Abstandes.

Anwendung

Notwendig ist ein Bohrloch bis deutlich unterhalb der zu erwartenden Fundamenttiefe, damit der Übergang der Wellengeschwindigkeiten gut erkennbar ist. Im Lockergestein ist eine Bohrlochverrohrung mit Kunststoffrohr üblich (Eine Metallverrohrung wirkt für seismische Signale stark abschirmend.). Der Ringraum muß sorgfältig verfüllt sein, damit die Wellen über die Verrohrung bis zum Geophon gelangen können (Luftspalte können von seismischen Signalen nicht überbrückt werden.).

Im Vergleich zur lokal präziseren Fundamenttiefenbestimmung durch Schrägbohrung ergibt sich der Nachteil, daß kein Bohrkern zur Festigkeitsbestimmung gewonnen werden, jedoch können wegen der preisgünstigeren Sedimentbohrung an etwa doppelt so vielen Stellen Tiefenbestimmungen durchgeführt werden.

Das Verfahren ist auch dazu geeignet, Ausbildungen des Fundamentes (z.B. Fundamentverbreiterungen) zu erkennen, falls diese auf der Seite der Geophonlinie liegen.