

Elektrische Drucksondierungen

Geoprofile GmbH ist ein unabhängiges Unternehmen im Bereich Geotechnik, welches sich auf die Untersuchung, Charakterisierung und Modellierung vom Baugrund und die Bemessung und Kontrolle von Tiefengründungen und Baugruben spezialisiert hat.

Für die Ausarbeitung und Realisierung von optimalen Lösungen setzen wir auf wegweisende Technologien. Dazu stehen uns spezialisierte Gerätschaften und moderne Tools zur Verfügung, die zum Teil in Eigenregie entwickelt und konstruiert wurden.

Zu unseren Kunden zählen Geologen, Bauingenieure und Spezialtiefbauunternehmen. Der Geschäftssitz befindet sich in Adligenswil (LU).

Allgemein

Die elektrische Drucksondierung ist ein Bodenprüfverfahren, das zur Bestimmung der Baugrundverhältnisse in Lockergestein eingesetzt wird.

Das Verfahren wurde in den dreissiger Jahren des letzten Jahrhunderts erstmals in den Niederlanden angewandt und in den siebziger und achtziger Jahren weiter perfektioniert.

Mittlerweile findet es breite Anerkennung und wird weltweit für Baugrunderkundungen eingesetzt.

Ausführung

Bei der Durchführung von elektrischen Drucksondierungen wird eine zylindrische und mit internen Sensoren ausgestattete Messsonde mit einer konstanten Geschwindigkeit in den Boden eingedrückt. Dabei werden der Spitzenwiderstand, die lokale Mantelreibung, der Porenwasserdruck und die Abweichung von der Vertikalen kontinuierlich gemessen.

Die Datenübertragung erfolgt vom Messgeber elektronisch über ein im Sondiergestänge geführtes Kabel zu einem Computer an der Oberfläche. Gängige Sonden haben einen Spitzendurchmesser von 36 oder 44mm. (Querschnittfläche 10 bzw. 15 cm²). Die Sonde wird mit einem schweren Trägerfahrzeug oder einer mit dem Untergrund verankerten Schubvorrichtung mit Druckkräften bis 180 kN bis in Erkundungstiefen von ca. 50 m eingedrückt (baugrundabhängig).

Die von Geoprofile GmbH für die Drucksondierung angewandten Verfahren und verwendeten Geräte stehen in Einklang mit den Regelungen der SN 670 318-1 und der Eurocode EN ISO 22476-1.

Ausführungsvarianten

Weitere Ausführungsvarianten sind möglich:
Die Sondiergeräte können auf schwimmenden Pontons montiert werden, um Drucksondierungen über Wasser durchzuführen. Ebenso ist es möglich, die Gerätschaften auf einem Flachwagen zu installieren, um Gleissondierungen zu ermöglichen.

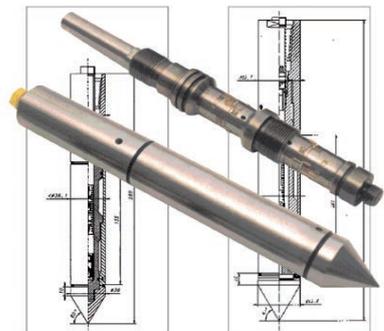
Weiter ist es möglich, Sondierungen in beengten Umgebungen wie Untergeschossen oder Tiefgaragen durchzuführen.

Anwendungen

- Erkundung des Schichtaufbaus.
- Bestimmung von geotechnischen Kennwerten.
- Pfahlbemessung.
- Bodenverflüssigungsanalyse.

Ergebnisse

Bei den Messgrössen wird alle Zentimeter gemessen. Die Eindringtiefe wird für die Abweichung von der Vertikalen korrigiert. Die Messungen weisen somit eine sehr gute vertikale Auflösung auf. Selbst sehr dünne Schichten können aufgespürt werden. Im Gegensatz zu Bohrungen werden die Messungen nicht durch den Bohrvorgang beeinträchtigt.



Abbruchkriterien

Im Allgemeinen führen die folgenden Kriterien zum Abschluss der Sondierungen:

- Das Erreichen der gewünschten Erkundungstiefe.
- Die Abweichung zur Vertikalen beträgt mehr als 15'.
- Die Abweichung zur Vertikalen steigt plötzlich an.
- Das Erreichen der maximalen Leistung des Vorschubsystems, der Reaktionsvorrichtung, des Gestänges und/oder der Messsonde.

Elektrische Drucksondierungen

► Auswertung

Die CPTU ermöglicht eine eindeutige Klassifizierung der verschiedenen Schichten aufgrund ihres geotechnischen Verhaltens.

Die Bestimmung der Zusammensetzung basiert auf einer standardisierten Klassifizierung welche mit lokalen Erfahrungen ergänzt wird.

Aus den Ergebnissen lassen sich Informationen über die drainierten und nicht-drainierten Schereigenschaften, die Lagerungsdichte und die Deformationseigenschaften gewinnen.

Die geotechnischen Parameter werden anhand von theoretisch gestützten und empirischen Korrelationen bestimmt.

► Andere Messungen

Durch das Anhalten des Penetrationsvorgangs kann mit der Zeit eine Abnahme des Porenwasserdrucks beobachtet werden. In feinkörnigen Böden (Ton, Silt) ermöglicht dies die Bestimmung deren Durchlässigkeit. Dies ist für die erforderliche Konsolidierungszeit bei Setzungen besonders relevant. In durchlässigen Schichten (Sand und Kies) kann mit Hilfe des Anhaltens des Penetrationsvorgangs der Grundwasserspiegel gemessen werden.

Durch die Ergänzung der Messsonde mit Geophonen kann die Scherwellengeschwindigkeit gemessen werden. Diese dient zur Bestimmung des Schubmoduls bei geringen Dehnungen.

Eigenschaften	
Sondentyp	S15CFIIP
Genauigkeitsklasse nach EN ISO 22467-1	Klasse 1
Spitzenfläche	15 cm ²
Fläche der Reibungshülse	225 cm ²
Porenwasserdruckmessgeber	Integriert in der Sonde, Position u ₂ (direkt hinter der Spitze)
Inklinometer	Integriert in der Sonde, X und Y Richtung
Temperatenausgleich	Integriert in der Messsonde
Signalübertragung	- Elektrische Spannung - Signalverstärker in der Sonde - Konversion zu Digitalsignal
Kalibrierungsbereich q _C	50 MPa
Kalibrierungsbereich f _s	1 MPa
Kalibrierungsbereich u ₂	2 MPa
Kalibrierungsbereich i	20 Grad

► Messsonden

Die verwendeten Messsonden gehören zu den modernsten und genauesten Sonden, die derzeit auf dem Markt erhältlich sind. Sie erfüllen die Anforderungen der Norm EN ISO 22476-1 Klasse 1.

Die Sonden sind vor internen Temperaturschwankungen geschützt, sodass die Linearität des Messsignals auch bei Erwärmung (zum Beispiel durch Reibung) gewährleistet ist.

Das Messsignal wird zunächst in der Sonde verstärkt und über ein Datenkabel, welches innerhalb des Sondiergestänges verläuft, an die Oberfläche übertragen.

Das Datenerfassungssystem wandelt das Messsignal dann in digitale Form um, und speichert die entsprechenden Messwerte.

