

Elektrische Drucksondierung

Geoprofile GmbH ist ein unabhängiges Unternehmen im Bereich Geotechnik, welches sich auf die Untersuchung, Charakterisierung und Modellierung von weichem Baugrund und die Bemessung und Kontrolle von Tiefen Gründungen 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. Die Ausführung von elektrischen Drucksondierungen ist in der Norm EN ISO 22476-1 geregelt.

► Ausführung

Bei einer elektrischen Drucksondierung wird eine zylindrisch geformte Messsonde mit konstanter Geschwindigkeit in den Boden gedrückt. Die Sonde ist im Inneren mit Sensoren ausgestattet. Diese messen bei Eindringen in den Boden den Spitzenwiderstand, die lokale Mantelreibung, den Porenwasserdruck und die Abweichung von der Vertikalen.

Die von den Sensoren erfassten Daten werden durch ein Kabel innerhalb des Sondiergestänges elektronisch zu einem Computer an der Oberfläche geleitet.

Der Spitzendurchmesser von aktuellen Sonden beträgt 36 mm oder 44 mm (Querschnittsfläche 10 bzw. 15 cm²). Um der Sonde das Eindringen in den Boden zu ermöglichen, wird sie von einem schweren Trägerfahrzeug oder

von einer im Untergrund verankerten Schubvorrichtung unterstützt. Das Eindringen erfolgt mit Druckkräften von bis zu 160 kN, in Erkundungstiefen von ca. 35 m. Die Werte sind stark baugrundabhängig. Die Verfahren und Geräte welche Geoprofile GmbH für Drucksondierungen verwendet, stehen im Einklang mit den Regelungen der SN 670 318-1:2005 und der Eurocode EN ISO 22476-1:2005.



► Anwendungen

- Erkundung des Schichtaufbaus
- Bestimmung von geotechnischen Kennwerten
- Pfahlbemessung
- Bestimmung des Bodenverflüssigungspotenzials (Erdbeben)

► Ergebnisse

Bei den Messgrößen wird jeder 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 von dem Bohrvorgang beeinträchtigt.

► Interpretation

Die eindeutige Klassifizierung der verschiedenen Schichten bezüglich Zusammensetzung und geotechnischem Verhalten ist, im Vergleich zu anderen Sondierungstechniken, eine wichtige Eigenschaft der Drucksondierung. Die Ermittlung der Zusammensetzung beruht auf einer normierten Klassifizierung der vermuteten Bodenart (z.B. siltiger Sand). Die Resultate erlauben es Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte (Kies, Sand) sowie auf die drainierten und undrainierten Schereigenschaften zu ziehen. Dabei werden die Spannungsverhältnisse im Baugrund sowie die geologische Entstehungsgeschichte berücksichtigt. Die unterliegenden Interpretationsverfahren beruhen auf theoretisch gestützten Korrelationen.

Elektrische Drucksondierung

► Andere Messungen

Durch das Stoppen des Penetrationsvorgangs kann mit der Zeit eine Abnahme des Porenwasserdrucks beobachtet werden. Die dadurch gewonnenen Ergebnisse erlauben in feinkörnigen Böden (Ton, Silt) die Bestimmung ihrer 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.

► Messsonden

Die elektrischen Messsonden, die von **Geoprofile GmbH** für elektrische Drucksondierungen eingesetzt werden, gehören zurzeit zu den modernsten und genauesten Sonden. Durch die hochpräzisen Druckmessdosen und die genaue Kalibrierung erfüllen sie die strengen Anforderungen der **EN ISO 22476-1 Klasse 1**.

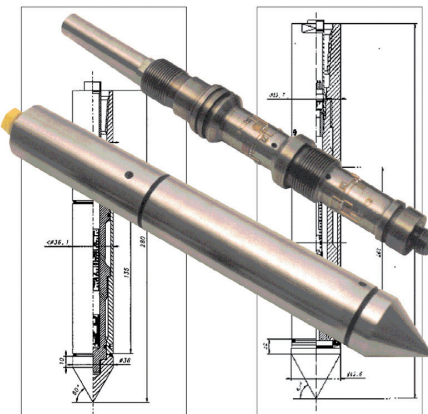
Die elektrische Drucksonde misst gleichzeitig den Spitzenwiderstand q_c , die lokale Mantelreibung f_s , den Porenwasserüberdruck u_2 (Position gleich hinter der Spitze) und die Inklination in der X- und Y-Richtung.

Geoprofile GmbH kann zusätzlich seismische Wellengeschwindigkeiten messen, um so elastische Scherparameter bei geringen Verformungen als Funktion der Tiefe zu bestimmen.

Weitere Messgeber können die elektrische Leitfähigkeit oder Bodenfeuchte messen.

Eigenschaften

Sondentyp	S ₁₅ CFIIP
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
Temperaturausgleich	Integriert in der Messsonde
Signalübertragung	- elektrische Spannung - Signal in der Sonde verstärkt - Konversion zu Digitalsignal
Kalibrierungsbereich q_c	100 MPa
Kalibrierungsbereich f_s	6 MPa
Kalibrierungsbereich u_2	2 MPa
Kalibrierungsbereich i	20 Grad



Die Messsonden sind intern gegen Temperaturschwankungen gesichert, damit die Linearität des Messsignals auch beim Erwärmen der Messsonde durch z.B. Reibung garantiert ist.

Der Kalibrierungsbereich beträgt standardmässig 100 MPa für q_c und 6 MPa für f_s . Andere Kalibrierungsbereiche sind möglich. Das Signal der Druckmessdosen wird von einem in der Sonde eingebauten Verstärker verstärkt und als elektrische Spannung dem Datenerfassungssystem zugeführt, wo es in ein 16 Bit-Digitalsignal umgewandelt wird.