

Geoelektrische Tomographie

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 Tiefengründungen 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 geoelektrische Tomographie ist ein Bodenprüfverfahren, das zur Bestimmung von räumlichen Strukturen im Untergrund eingesetzt wird.

Das Verfahren wurde in den achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts erstmals angewandt und in der letzten Dekade weiter perfektioniert. Mittlerweile findet es breite Anerkennung und wird weltweit für Baugrund-, Altlasten- und Hohlraumerkundungen eingesetzt.

► Ausführung

Bei der Ausführung der geoelektrischen Tomographie wird zuerst eine mit bis zu 100 Elektroden ausgestattete Messkette über die Geländeoberfläche angelegt. Anschliessend wird der scheinbare elektrische Widerstand des Untergrundes durch die Injektion eines konstanten, niederfrequenten Wechselstroms gemessen. Dabei werden für jede Messelektrode die Koordinaten, die injizierte Stromstärke, die gemessene Spannungsdifferenz und der daraus resultierende scheinbare elektrische Widerstand des Untergrundes auf einem Messcomputer gespeichert. Diese gemessene, scheinbare elektrische Widerstandsverteilung wird noch massgeblich von der verwendeten Messkonfiguration bestimmt («Pseudo-Profil»). Darum wird zuletzt die reelle Widerstandsverteilung des Untergrundes mithilfe eines Iterationsverfahrens modelliert (Inverse-Modellierung). Die Tiefe der Erkundung ist hängt vom Abstand zwischen den einzelnen Messelektroden, sowie von der verwendeten Messanordnung ab (Wenner, Schlumberger, Dipol-Dipol etc.) und kann von wenigen Metern bis zu ca. 50 m Tiefe variiert werden. Jedoch nimmt die horizontale und vertikale Auflösung mit zunehmender Tiefe ab.

► Ergebnisse

Als Ergebnis erhält man eine 2- oder 3-dimensionale räumliche Verteilung des elektrischen Widerstandes des jeweiligen Untergrundes.

Die Messungen werden von vorhandenen Stromleitungen (Starkstrom, SBB) nicht beeinflusst. Die verwendete Stromstärke beträgt weniger als 100 mA.

► Interpretation

Der elektrische Widerstand des Untergrundes hängt primär vom vorhandenen Gestein, dem Tongehalt, Porenraumanteil, Sättigungsgrad, sowie der Leitfähigkeit des Grundwassers ab. Da verschiedene Lithologien meist charakteristische elektrische Widerstände aufweisen,

► Anwendungen

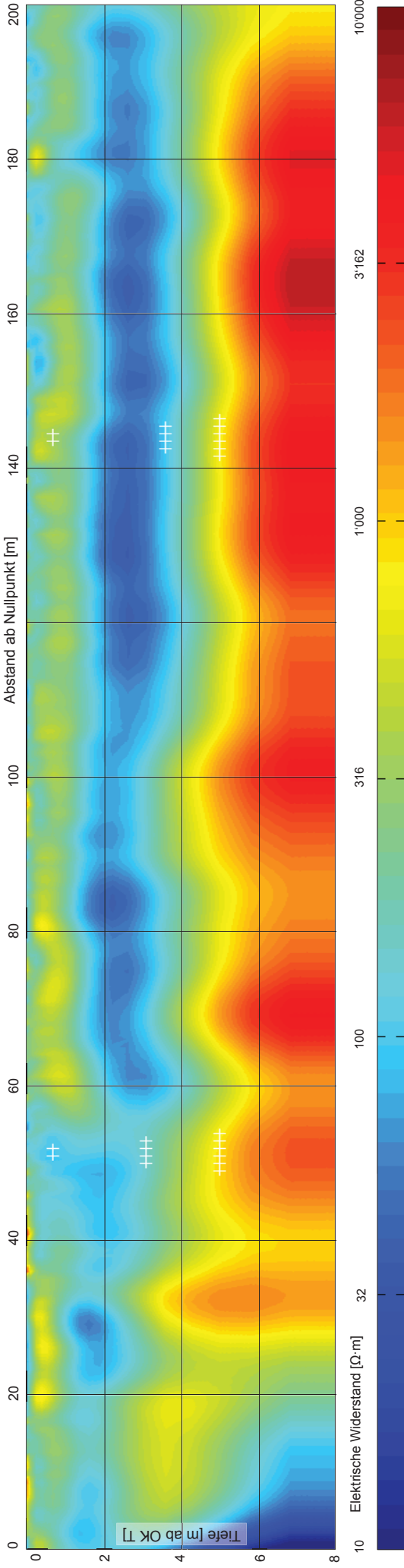
- Überprüfung von linearen Strukturen wie Hochwasserschutz und Bahndämme
- Erkundung der lateralen und vertikalen Ausdehnung von Deponien
- Bestimmung der Tiefe / Struktur der Felsoberfläche
- Erkundung von Karststrukturen
- Wasser und Kiesprospektion

kann die räumliche Verteilung des elektrischen Widerstandes des Untergrundes mit der vorhandenen Lithologie korreliert werden. Somit ist es möglich, die räumliche Ausdehnung von lithologischen Einheiten entlang eines Profils oder innerhalb eines Volumens sichtbar zu machen. Auch Hohlräume und unterirdische Karststrukturen können dadurch erkannt werden. Für eine eindeutige Interpretation sind jedoch zusätzliche Aufschlüsse, wie beispielsweise Drucksondierungen und/oder Kernbohrungen erforderlich. Jedoch können diese Aufschlüsse gezielt angeordnet werden und damit erhebliche Kosten bei Untersuchungskampagnen einsparen.

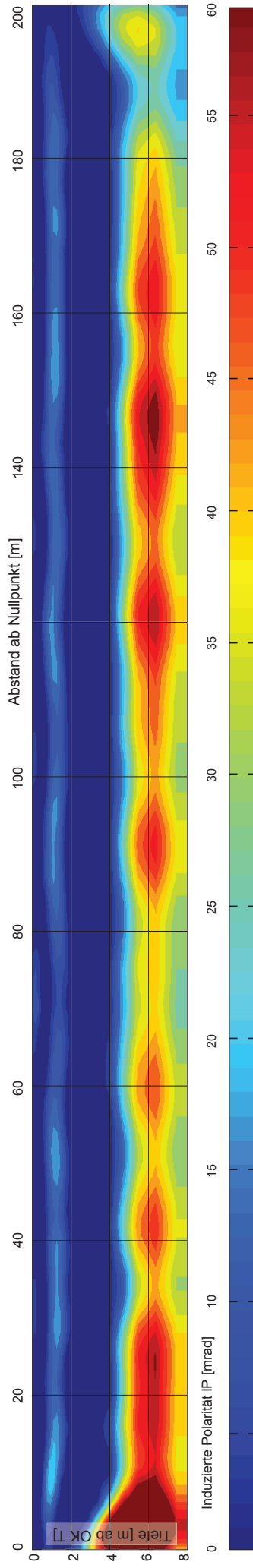
► Andere Messungen

Neben dem elektrischen Widerstand ist es möglich, die durch das Spannungsfeld verursachte induzierte Polarität (IP) des Untergrundes zu messen. Die induzierte Polarität ist ein Mass für die Aufladbarkeit des Untergrundes, welche primär von der Mineralogie bestimmt wird. Tonpartikel besitzen eine gute Aufladbarkeit, während Silikate wie Quarz oder Feldspate eine niedrige aufweisen. Die Messung des IP-Feldes kann zeitgleich mit der Messung des elektrischen Widerstandes erfolgen und ist somit eine sehr sinnvolle Ergänzung. Zudem ist es möglich, das Eigenpotential zu messen.

Modell der elektrischen Widerstandsverteilung im Untergrund



Modell der induzierten Polarität (Aufklarbarkeit) im Untergrund



Allgemeine Angaben und Qualitätskontrolle

<p>Ausführung: Elektrodenkonfiguration: Anzahl Elektroden: Elektrodenabstand:</p>	<p>Wenner 100 (roll-over) 1 m</p>	<p>Bemerkungen: 1. Beispiel eines Längsprofils</p>	Projekt Nr.: 60-XX	 Geoprofile GmbH Ebikonstrasse 76 8043 Adligenswil Tel. 041 240 36 12 Fax 041 240 36 16 www.geoprofile.ch
			<p>gezeichnet: hjt kontrolliert: dia Datum: 01.10.2000</p>	
<p>Auswertung und Modellierung: Analysemethode: Inversionsalgorithmus: Inversionsparameter: Modellgenauigkeit χ^2:</p>	<p>iterative Vorwärtsversion Gauss-Newton log(ρ_0) 0.69</p>	<p>Profil: Profil 1 ca. km 28.00 – 28.20 M. 1:500 (H) 1:100 (V) (elektr. Widerstand) 1:200 (V) (induzierte Polarität)</p>	<p>Projekt Beispiel Geoelektrischen Tomografie entlang einer Profilinie Papierformat A3</p>	
<p>scheinbare elektrische Widerstandsverteilung (gemessen)</p>	<p>scheinbare elektrische Widerstandsverteilung (modelliert)</p>			