

Geoelektrik

19. Mai 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
2	Theoretische Grundlagen	3
2.1	Wenner-Anordnung und Geometriefaktor	3
2.2	Schlumberger-Anordnung	4

1 Einführung

Mit geoelektrischen Messungen werden Materialeigenschaften wie die Ionenkonzentration, Grad der Wassersättigung und der Permeabilität untersucht. Das bedeutet dass mit Hilfe dieses Verfahrens z.B der Grundwasserspiegel bestimmt werden kann.

Während der Geländeübung wird mit dem geoelektrischen Gleichstromverfahren eine Kartierung der Leitfähigkeit des Untergrunds erstellt.

2 Theoretische Grundlagen

Während der Geländeübung werden die Messungen mit dem Gleichstromverfahren durchgeführt. Dabei wird an zwei Elektroden Gleichstrom angelegt, über zwei Sonden an der Oberfläche wird die Spannung gemessen. Mit diesem Verfahren wird also die Materialeigenschaft elektrischen Strom zu leiten untersucht.

Hierbei unterscheidet man zwischen elektrischer Leitfähigkeit, wenn Elektronen bewegt werden, und ionischer Leitfähigkeit, dem Transport von Ionen. Aufgrund der elektrischen Leitfähigkeit können z.B Metallrohre im Boden lokalisiert werden. Ionische Leitfähigkeit tritt in Gesteinen und Lockersedimenten auf, die einen entsprechenden Wassergehalt haben.

Als Materialeigenschaft wird der spezifischen Widerstands

$$[\rho] = 1 \Omega\text{m}$$

bestimmt, er ist der Kehrwert der Leitfähigkeit σ .

2.1 Wenner-Anordnung und Geometriefaktor

In Abbildung 1 ist der schematische Aufbau der Wenner-Anordnung zu sehen. Bei **A** und **B** sind die Elektroden und bei **M**, **N** die Sonden zur Spannungsmessung.

Die Potentialdifferenz bei einem Angelegten Strom I ist

$$V = \rho I \frac{1}{2\pi} \left(\frac{1}{r_{AM}} - \frac{1}{r_{MB}} + \frac{1}{r_{NB}} - \frac{1}{r_{AN}} \right), \quad (1)$$

wobei mit r_{AM} usw. jeweils die Abstände zwischen den Sonden und Elektroden bezeichnet werden. Um den spezifischen Widerstand leichter berechnen zu können wird der Geometriefaktor F eingeführt,

$$F = \frac{2\pi}{\frac{1}{r_{AM}} - \frac{1}{r_{MB}} + \frac{1}{r_{NB}} - \frac{1}{r_{AN}}}.$$

Damit lässt sich ρ berechnen mit

$$\rho = \frac{V}{I} F. \quad (2)$$

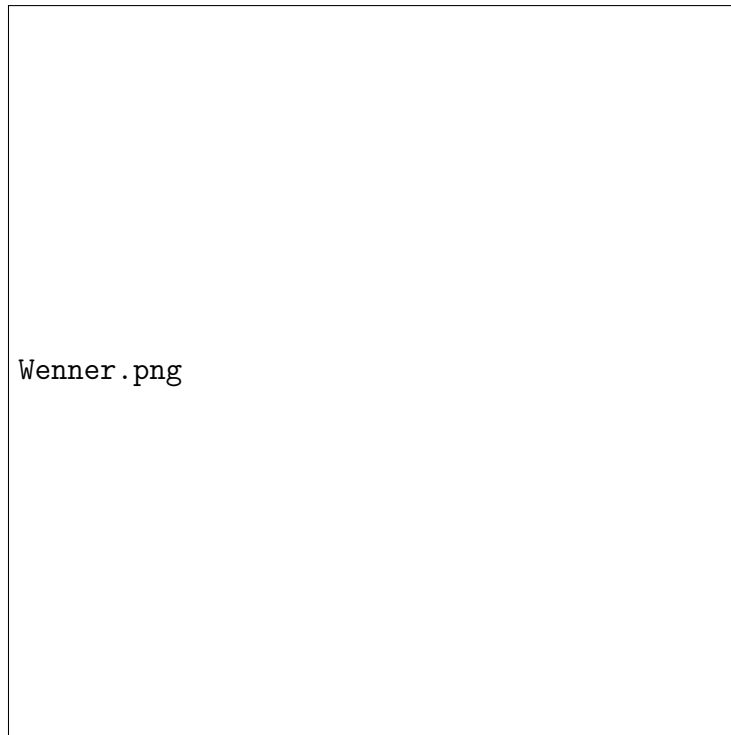


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Schlumberger-Anordnung

Scheinbarer spezifischer Widerstand

Ist der Untergrund nicht homogen, dann wird der Wert der Formel 2.1 als scheinbarer spezifischer Widerstand bezeichnet. Der Geometriefaktor hängt nur von der geometrischen Anordnung ab und nicht von der Leitfähigkeit des Untergrunds, weshalb der scheinbare spezifische Widerstand ρ_a nur im Falle eines homogenen Untergrunds gleich dem spezifischen Widerstand ist.

Im Falle der Wenner-Anordnung wird der scheinbare spezifische Widerstand mit der Formel

$$\rho_a = 2\pi \frac{V}{I} a$$

berechnet. Bei einer Messung wird versucht durch Interpretation der gemessenen scheinbaren Widerstände den spezifischen Widerstand zu finden.

2.2 Schlumberger-Anordnung

Die Schlumberger-Anordnung wird in der Geländeübung zur Sondierung verwendet. Es wird die Änderung des spezifischen Widerstands in den verschiedenen Schichten den Untergrunds bestimmt.



Abbildung 2: Schematische Darstellung der Schlumberger-Anordnung

Literatur

- [1] <https://de.wikipedia.org/wiki/Geoelektrik> Datum: 06.05.18
- [2] <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schlumberger.png> Datum 06.05.18