

GGU-Fallbeispiel

Deponieerkundung mittels Geomagnetik, Geoelektrik und Refraktionsseismik

Aufgabe

Die Erkundungen fanden im Rahmen eines Altlastenuntersuchungsprogramms statt. Es handelte sich um eine ehemalige Deponie, die in einer Tongrube angelegt worden war.

Aufgabe der Untersuchung war es, die lateralen Deponiegrenzen und die Tiefe der Grubensohle festzustellen sowie Angaben für die gezielte Platzierung direkter Aufschlußverfahren (z.B. Bohrungen) zu liefern.

Desweiteren wurde der Abstrombereich nach Austritt leitfähiger Stoffe aus der Deponie erkundet.

Meßprogramm

- flächendeckende Geomagnetikkartierung
- geoelektrische Doppel-Widerstandssondierungen
- refraktionsseismische Profile

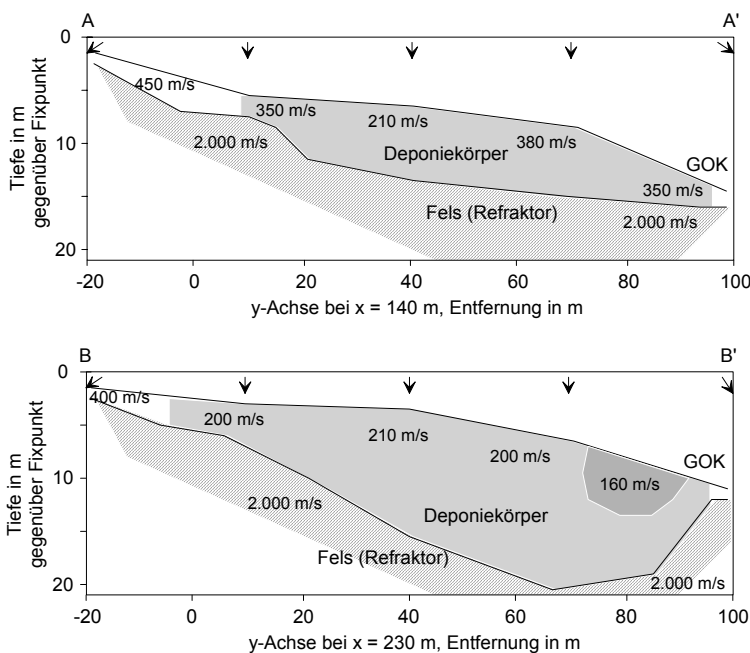
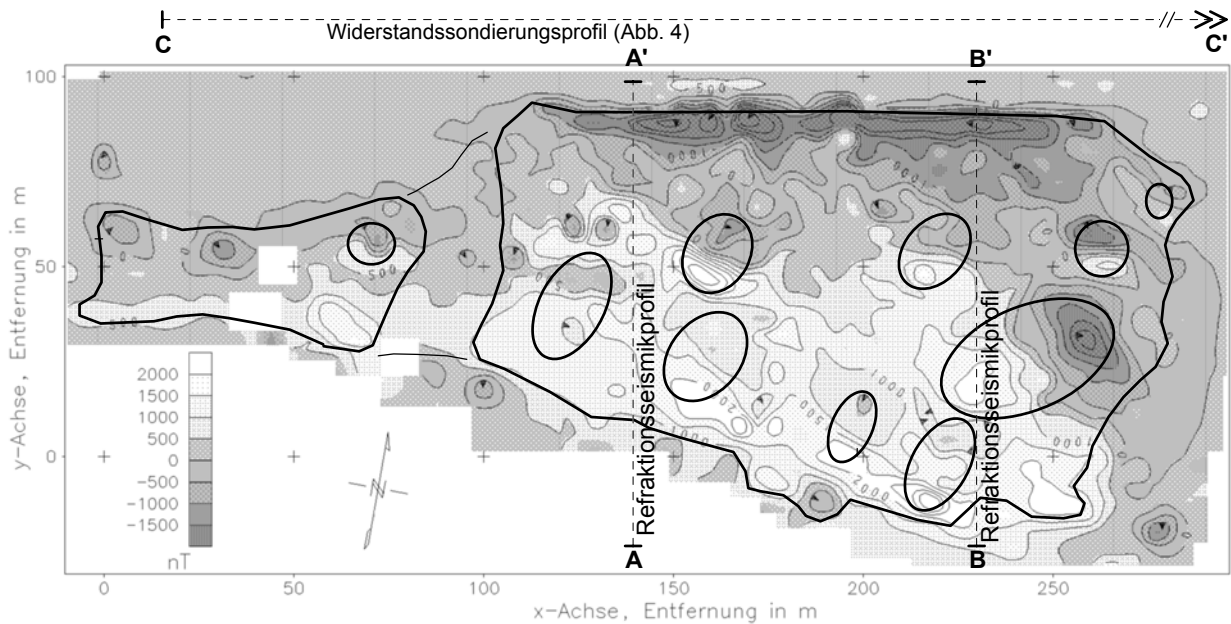


Abb. 1

Anomalienfeld der magnetischen Totalintensität über der Deponie. Die äußeren Umrandungen geben die erfaßten Deponiegrenzen an. Die Ovale kennzeichnen Bereiche erhöhter Eisenansammlungen.

A - A' und B - B': Lage der Seismikprofile
C - C': Lage des Widerstandssondierungsprofils

Abb. 2

Tiefenschnitte durch die Deponie, ermittelt durch die Refraktionsseismik.

oben: Schnitt A - A'
unten: Schnitt B - B'

Zur Lage siehe Abb. 1

Pfeile: Orte der Signalanregung

Es sind die Kompressionswellengeschwindigkeiten angegeben, wobei folgende Zuordnungen gegeben werden können:

- unter 200 m/s: sehr lockerer Zustand
- 200 bis 350 m/s: lockerer Zustand
- um 400 m/s: normaler Zustand
- um 2.000 m/s: Fels mit geringer Festigkeit

Ergebnisse

Die flächendeckende **Geomagnetikkartierung** zeigt die Begrenzung der Altablagerung aufgrund des darin enthaltenen Eisenanteils an. Die Grenzen sind in der Abbildung 1 umrissen. Die Deponie zeichnet sich insgesamt als magnetischer Dipol ab. Aus der Form des Deponiedipols kann bereits ohne aufwendige Bearbeitung abgeschätzt werden, ob es sich um eine flache oder mächtige Ablagerung handelt. Innerhalb der Deponie sind einzelne lokale Dipole differenzierbar (Ovale in Abb. 1). Auch hier ist es möglich, einfache Abschätzungen über Größe und Tiefe von äquivalenten Eisenmassen ohne besonderen Aufwand zu geben. Gegebenenfalls könnten Modellrechnungen ausgeführt werden, um genauere Abschätzungen zu erhalten. In diesem Falle wären allerdings Messung in zwei unterschiedlichen Höhen sinnvoll.

Die beiden **refraktionsseismischen** Profile (Abb. 2) erbrachten die Grubensohle bzw. den liegenden Fels. Die innerhalb der Deponie gemessenen Kompressionswellengeschwindigkeiten sind teilweise sehr niedrig. Dies sagt aus, daß die Deponie an den entsprechenden Stellen nicht verdichtet ist. Aufgrund des sehr unterschiedlichen Festigkeitszustandes des Deponiematerials ist die Grubensohle nur mit beschränkter absoluter Genauigkeit (ca. ±15 %) zu bestimmen.

Im Abstrombereich der Deponie wurden entlang eines Meßprofils **Doppel-Widerstandssondierungen** durchgeführt.

Die Lage des Profils ist aus der Abbildung 1 zu entnehmen. Das Ergebnis in Form eines Tiefenschnittes ist in der Abbildung 4 dargestellt. Die abseits der Deponie gelegenen Widerstandssondierungen zeigen den ungestörten, natürlichen Zustand (siehe Abb. 3, rechts), der sich in dreifacher Weise vom gestörten Zustand nahe der Deponie unterscheidet (siehe Abb. 3, links).

Erstens: Nahe der Deponie bis in eine Tiefe von bis 4 m ist eine Auffüllung vorhanden.

Zweitens: Es schließt sich darunter in einer Tiefe von rund 4 m ein Bereich stark erniedrigten Widerstandes (= stark erhöhter Leitfähigkeit) an, der einen konkreten Hinweis auf einen breiten Schadaustritt aus der Deponie darstellt.

Drittens: Auch in der wassergesättigten Zone ist eine Widerstandserniedrigung (= Leitfähigkeitserhöhung) zu beobachten.

Fazit

Durch die Geomagnetikkartierung sind die Ablagerungsgrenzen festgestellt und Massenabschätzungen von lokalen Eisenkonzentrationen durchgeführt worden.

Die Refraktionsseismik erbrachte die Grubentiefe und belegte den i.a. gering und teilweise nicht verdichten Zustand der Deponie.

Die Widerstandssondierungen zeigten im Abstrom eine markante Leitfähigkeitsfahne sowie deren Tiefe an.

Die Geophysik lieferte Daten zur weiteren, gezielten Erkundung mit direkten Verfahren.

Kostengrößenordnung

Messung, Auswertung, Bericht: ca. 6 TEur

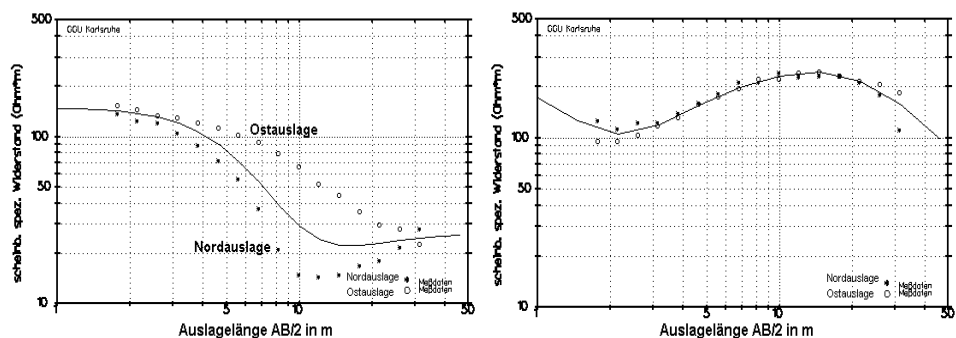


Abb. 3 Daten von 2 Doppel-Widerstandssondierungen. Links: im gestörten Bereich nahe der Deponie mit unterschiedlichen Meßwerten in beide Auslagerichtungen und rechts: im ungestörten Bereich mit nahezu identischen Meßwerten in beide Auslagerichtungen.

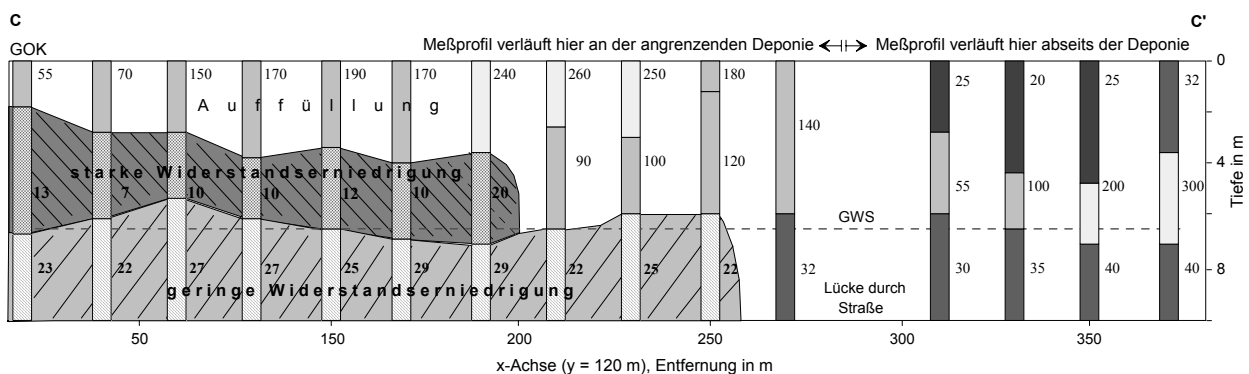


Abb. 4 Tiefenschnitt C - C', ermittelt aus Doppel-Widerstandssondierungen.

Der rechte Profiltteil befindet sich im ungestörten Gebiet, welches sich stark vom gestörten Gebiet des linken Profiltteils unterscheidet. Unter einer Auffüllung sind dort starke Widerstandserniedrigungen durch eine Leitfähigkeitsfahne festzustellen. Unterhalb des Grundwasserspiegels (GWS) tritt ebenfalls eine Widerstandserniedrigung (= Leitfähigkeitserhöhung) auf. (Die Zahlen an den Balkendiagrammen sind Werte des spez. Widerstandes in Ωm .)