

Potentialtheorie – Klausurersatzleitung – Abgabe 30.3.2013

Ziel des Projektes ist die Berechnung der Schwere eines beliebig geformten Störkörpers. Hierzu haben Sie in der Übungen ein Programm basierend auf den Artikeln von Plouff geschrieben. Die Verifikation des Programms mittels einer analytischen Lösung haben Sie als Teil der Übung dokumentiert.

Erweitern Sie das entwickelte Programm dahingehend, dass es möglich ist die Schwere auf einer Ebene über einer beliebig geformten Anomalie zu berechnen. Dies ist notwendig um Isolinien der Anomalie darzustellen. Schaffen Sie zudem eine Möglichkeit Profile entlang der Anomalie zu erzeugen.

Nachdem diese Aufgabe gelöst haben wählen Sie eine der folgenden 5 Aufgaben aus und bearbeiten Sie diese. Die Details der Geometrien besprechen wir dann in der nächsten Übungsstunde, wenn Sie sich überlegt haben, welche Aufgabe Sie untersuchen wollen. Bei der Abgabe der Aufgabe stellen Sie zum einen in einem kurzen Abriss den theoretischen Hintergrund des Programms zusammen. Dann diskutieren Sie im Detail die Ergebnisse Ihrer Modellrechnungen.

Problem 1: Der Gaussssche Satz für Schwerefelder sagt, dass die Integration der Vertikalkomponente der Schwerebeschleunigung über die Anomalie gleich der gesamten Störmasse ist. Überprüfen Sie diesen Satz durch gezielte Modellrechnungen. Hierbei sehen Sie sich ins besondere an, wie weit weg man über die Anomalie integrieren muss, damit das Ergebnis auch wirklich stimmt. Bei der Darstellung der Ergebnisse gehen Sie auch noch einmal auf den Gausschen Satz ein.

Problem 2: Bei dieser Aufgabe geht es um die Detektion einer Erdöllagerstätte in der Nähe eines Salzstocks. Hierzu erzeugen Sie sich zuerst ein einfache geometrisches Modell eines Salzstocks. Dann platzieren Sie unterhalb des Salzstockkopfs eine Lagerstätte. Nun untersuchen Sie wie mit zunehmender Porosität, also abnehmender Dichte die Detektierbarkeit der Lagerstätte zunimmt.

Problem 3: Bei dieser Aufgabe geht es um die Detektierbarkeit eines Förderschlots in einem Vulkan. Hierzu erzeugen Sie sich zuerst eine Geometrie für eine Magmakammer. Dann setzen Sie am Dach der Magmakammer einen Schlot an, der zuerst nur ein klein wenig über das Dach der Magmakammer herausragt. Hierfür berechnen Sie die entsprechende Anomalie. Nun lassen sie diesen Schlot langsam wachsen und bestimmen hierfür die Schwereanomalie. Hierbei berücksichtigen Sie, dass die Dichte des Magmas im Schlot aufgrund der Entgasung langsam abnimmt.

Problem 4: Subduktionszonen. Bestimmen Sie die Schwereanomalie einer abtauchenden Platte. Hierzu nehmen sie der Einfachheit halber einen Winkel von 45 Grad an. Berücksichtigen Sie, dass sich die Dichte in der abtauchenden Platte mit der Tiefe ändert. Untersuchen Sie ab wann eine Verlängerung der Platte in der Tiefe praktische nicht mehr im Schweresignal zu sehen ist.

Problem 5: Altlasten: Eine ehemalige Deponie ist durch eine Deckschicht verfüllt worden und es finden nach Jahren der Verfüllung gravimetrische Untersuchungen statt, um das Ausmaß der Deponie nachträglich zu bestimmen. Man weiß dass in die Deponie ausschliesslich Fässer gleicher Größe mit Rückständen aus einer Müllverbrennung gelagert wurden und die Deponie war vor der Verfüllung eine halbkugelförmige Struktur. Da man nicht weiß wie viele Fässer sich in der Deponie befinden, soll mittels einer Modellrechnung, in der wahllos Fässer in der Deponie angenommen werden, das gravimetrische Signal als Funktion der Fasskonzentration bestimmt werden.

Abbildungsunterschriften