

# Finite Elemente-Modellierung der induzierten Polarisation in granularen Medien

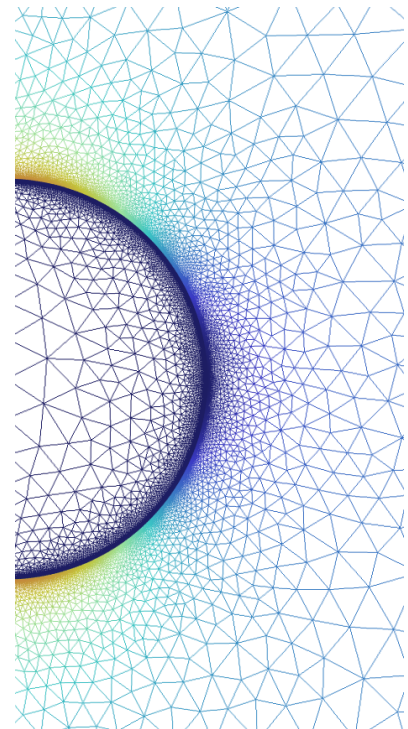
Arbeitsgebiet: Angewandte Geophysik

Betreuer: M. Bucker, Prof. Dr. A. Hördt

Viele geologische Materialien sind granuläre Medien, die aus einzelnen Sedimentkörnern bestehen. Die Sedimentkörner selbst sind zwar schlechte elektrische Leiter, aber den Porenraum zwischen den Körnern füllt meist ein gutleitender Elektrolyt. Bestimmen wir die elektrischen Eigenschaften eines solchen Verbundmaterials, stellen wir fest, dass seine mikroskopische Inhomogenität einen messbaren Polarisierungseffekt erzeugt. Mithilfe der Methode der geophysikalischen Methode der induzierten Polarisation (IP) vermessen wir solche Effekte und können z.B. Rückschlüsse auf Korngröße, Mineralzusammensetzung oder Elektrolytchemie der Materialien im Untergrund ziehen. Die Kenntnis dieser Materialeigenschaften ist u.a. für den Schutz und die Bewirtschaftung weltweit knapper werdender Grundwasserressourcen von großer Bedeutung.

Derartige Anwendungen der IP-Methode basieren hauptsächlich auf der Vermessung der Polarisierung der sog. elektrischen Doppelschicht. Unter dieser Schicht verstehen wir die meist negative Oberflächenladung des Mineralkorns sowie die entsprechende Gegenladung im angrenzenden Elektrolyt. Der Auswertung des gemessenen IP-Effekts werden dann einfache physikalische Modelle zugrunde gelegt – z.B. für die Polarisierung einzelner kugelförmiger Mineralkörner.

Unter anderem aufgrund der sehr einfachen bisher verwendeten Modellgeometrien klaffen aber für viele Materialien Modellvorhersagen und Messungen weit auseinander. Ziel dieser Arbeit ist es daher ein bereits bestehendes Finite Elemente-Modell für die Polarisierung der elektrischen Doppelschicht eines kugelförmigen Mineralkorns zu erweitern z.B. Korn-Korn-Wechselwirkungen oder den Einfluss von Oberflächenrauigkeit auf den IP-Effekt zu untersuchen. Mit der Finite Elemente-Modellierung lernen Sie nebenbei ein wichtiges Werkzeug zum Lösen beliebiger Differentialgleichung kennen, das in vielen Bereichen der (Geo-)Physik zum Einsatz kommt.



Finite Elemente-Modell eines kugelförmigen Mineralkorns

## Aufgaben

- Einarbeitung in die Theorie der induzierten Polarisation
- Erweiterung/Anpassung des Finite-Elemente-Modells auf die zu untersuchenden Modellgeometrien
- Simulationsrechnungen und Parameterstudien
- Ggf. Ableiten allgemeiner Zusammenhänge zwischen geometrischen und elektrischen Parametern