

---

## Computerorientierte Physik, SS13, Übung 5

Christof Gattringer

---

Schreiben Sie ein einfaches Programm das die Gauss-Seidel Methode zur Lösung der Laplace Gleichung in 2 Dimensionen implementiert. Verwenden Sie dabei den aufgerollten Nachbarnindex aus der letzten Übung (inklusive des Unterprogrammes das das Indexfeld befüllt). Implementieren Sie außerdem ein logisches Feld das die Gitterpunkte  $x$  an denen das Potential  $\phi(x)$  nicht geändert werden soll markiert (so wie in der Vorlesung besprochen).

Zum Testen des Programmes sollen Sie eine Dipolkonfiguration rechnen, bei der das Potential an nur zwei Punkten  $x_1$  und  $x_2$  des Gitters festgehalten wird, mit den Werten  $\phi(x_1) = 1$  und  $\phi(x_2) = -1$ . Nur diese beiden Punkte werden im logischen Feld als gesperrt markiert. Alle anderen Feldwerte bleiben variabel mit periodischen Randbedingungen für beide Richtungen. Eine vernünftige Gittergröße ist  $L \times L = 100 \times 100$  und für die Abbruchgenauigkeit könnte man z.B.  $\epsilon = 0.001$  wählen.

Versuchen Sie auch das Dipol Problem durch Lösung der Poisson Gleichung zu behandeln. Dabei dürfen nun alle Feldwerte variieren (das logische Feld hat überall den Wert `true`) – es wird aber eine Ladungsdichte  $\rho$  verwendet. Diese ist überall 0, außer an den beiden Punkten wo die Ladungen sitzen – dort hat sie die Werte  $+1$  und  $-1$ . Wieder sollen periodische Randbedingungen verwendet werden.

Kombinieren Sie die beiden Tests zum Dipol mit einem weiteren Beispiel Ihrer Wahl zu Laplace- oder Poisson Gleichung (z.B. Faraday Käfig, Kondensator etc.) zu einer Zusammenfassung des zweiten Projekts. Bitte diese Zusammenfassung im besprochenen Format erstellen, also mit kurzer Beschreibung der Theorie, des Algorithmus, der Ergebnisse und des Computerprogramms.