

## Numerik partieller Differentialgleichungen I - Praktikum

### 10. Projekt

#### Aufgabe 10.1

Implementieren Sie den ZZ-Fehlerschätzer aus der Vorlesung für das Poisson-Problem mit gemischten Dirchlet- und Neumann-Bedingungen auf dem Einheitsquadrat  $[0, 1]^2$ . Berechnen Sie den Effektivitätsindex und stellen Sie ihre Ergebnisse grafisch dar. Welches Verhalten sollte der Effektivitätsindex für  $h \rightarrow 0$  aufweisen?

#### Aufgabe 10.2

Benutzen Sie Ihren bisherigen Programmcode, um ein adaptives Finite-Elemente-Verfahren zu implementieren. Betrachten Sie zunächst die Poisson-Gleichung  $\Delta u = f$  auf dem L-Gebiet  $(0, 1)^2 \setminus (0, 0.5]^2$  mit homogenen Dirichlet-Randdaten und  $f \equiv 1$ . Die Funktion  $u(r, \varphi) = r^{\frac{2}{3}} \sin(\frac{2}{3}\varphi)$  (Polarkoordinaten) ist eine exakte Lösung der Poissongleichung auf dem L-Gebiet mit gemischten Randbedingungen. Untersuchen Sie die Konvergenzordnung mit Hilfe dieser Lösung. Was stellen Sie im Vergleich zur Finiten Elemente Methode mit uniformer Gitterverfeinerung fest? Stellen Sie Ihre Ergebnisse grafisch dar.

#### Aufgabe 10.3

Bereiten Sie eine kurze Präsentation einiger aussagekräftiger und interessanter Ergebnisse des Praktikums vor.

**Präsentation der Ergebnisse** am Donnerstag, den 14.02.2007