

RHEINISCH-WESTFÄLISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN
INSTITUT FÜR GEOMETRIE UND PRAKTISCHE MATHEMATIK
Mehrgitterverfahren — WS 2013/2014

Prof. Dr. Arnold Reusken — Dipl.-Math. Patrick Esser

6. Übungsblatt

Aufgabe 1

Wir wollen das Modellproblem

$$-u'' = f$$

auf $(0, 1)$ mit homogenen Dirichlet-Randbedingungen mit Hilfe von linearen finiten Elementen lösen. Schreiben Sie ein Programm in einer Programmiersprache Ihrer Wahl (z.B. C++, Python, Matlab), welches die entsprechende Matrix für beliebige Schrittweiten $h = 1/N$ aufstellt (siehe 1. Programmieraufgabe). Lösen Sie es mit Hilfe eines Mehrgitterverfahrens. Als rechte Seite nehmen Sie $f(x) = 1.0$. Testen Sie das Konvergenzverhalten in Abhängigkeit des verwendeten Glätters (Jacobi mit/ohne Dämpfung, Gauss-Seidel), der Anzahl der Glättungsschritte, der Anzahl der Unbekannten (Leveln) und der Größe τ .

Hinweis: Neu implementiert werden müssen:

- Prolongations- und Restriktionmatrizen (insgesamt eine Matrix)
- MGM

Diskretisierungsmatrizen, Glätter (Jacobi und Gauss-Seidel) und der Grobgitterlöser (z.B. CG) können und sollten aus der ersten Programmieraufgabe übernommen werden.