

Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen

Praktikumsblatt 7

Aufgabe 17 (Bratu-Problem)

Lena Hilpp Matr.Nr.: 1941997
Jan Frithjof Fleischhammer Matr.Nr.: 2115491

25.06.2020

Problemstellung

In dieser Aufgabe wurde das nichtlienare Randwertproblem

$$\begin{aligned} -\Delta u &= \lambda \exp(u) && \text{in } \Omega \\ u &= 0 && \text{in } \Omega \end{aligned}$$

auf dem Gebiet $\Omega = (0, 1)^2$ betrachtet.

Dieses Problem wurde mit der Finiten-Differenzen-Methode für unterschiedliche $\lambda \in [0, 6.7]$ gelöst.

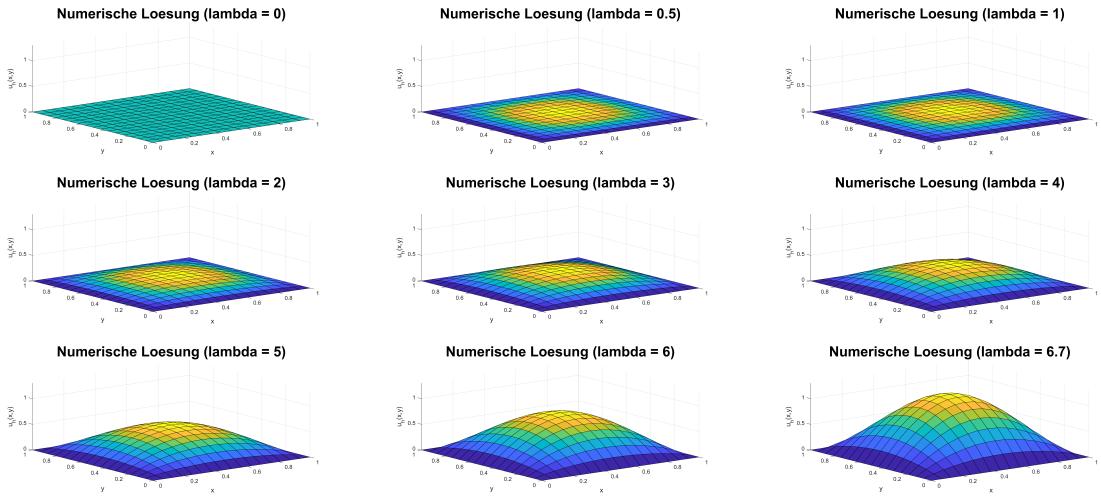


Abbildung 1: Verlauf der numerischen Lösung für gewählte λ

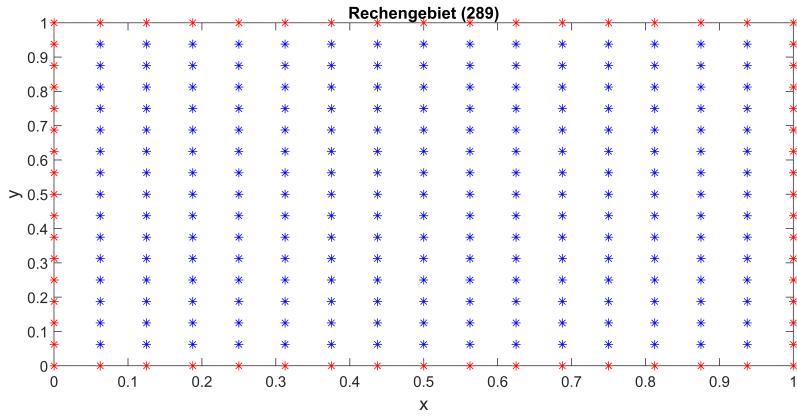


Abbildung 2: Diskretisierung von Ω

Ergebnis

Hierbei handelt es sich um eine elliptische, partielle Differentialgleichung.

In Abbildung 1 sieht man den Verlauf der numerischen Lösung.

In Abbildung 2 sieht man die Diskretisierung von Ω .

Man betrachtet nun die $L - \infty$ Norm der numerischen Lösung und trägt diese den das λ in Abbildung 3 auf. Man sieht ein exponentielles Wachstum.

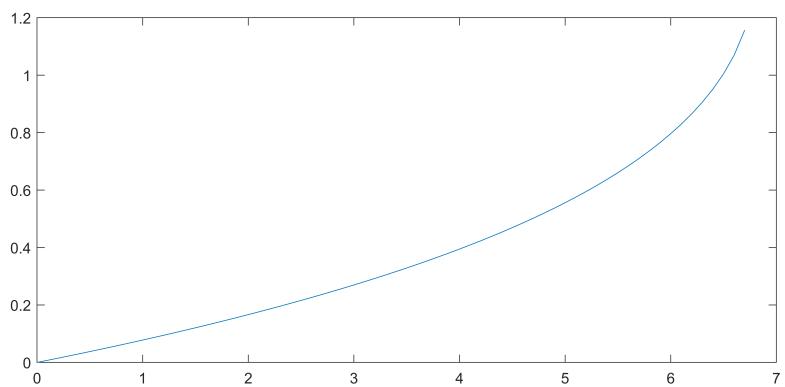


Abbildung 3: $L - \infty$ Norm der numerischen Lösung aufgetragen gegen λ