

# 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

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

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

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

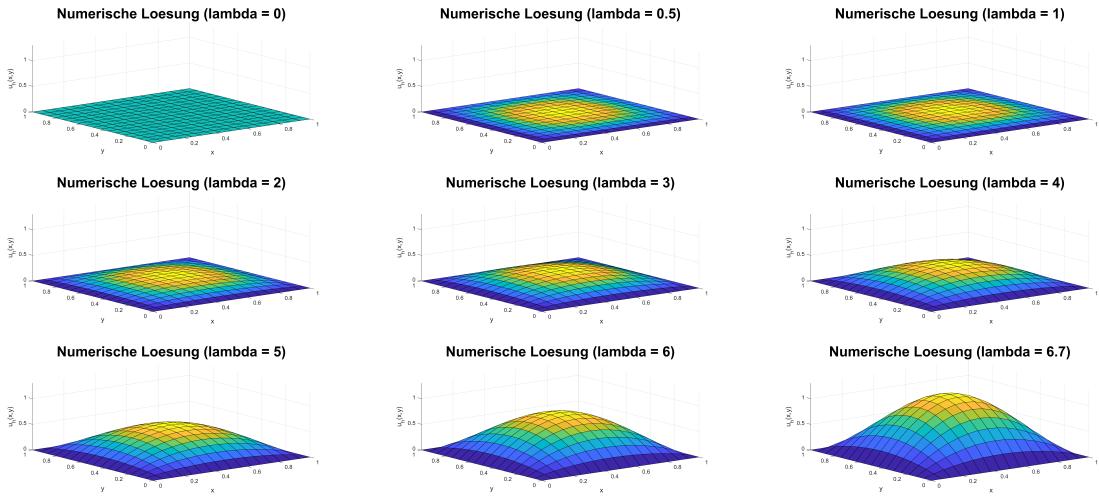


Abbildung 1: Verlauf der numerischen Lösung für gewählte  $\lambda$

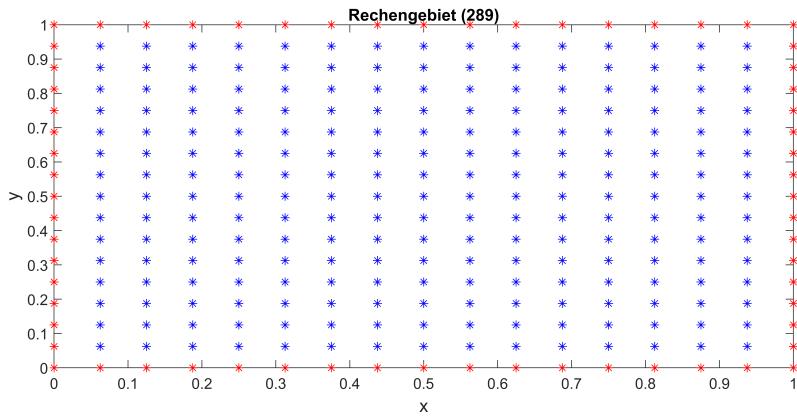


Abbildung 2: Diskretisierung von  $\Omega$

## Ergebnis

Das Problem ist eine elliptische, partielle Differentialgleichung.

In Abbildung 1 sieht man den Verlauf der numerischen Lösung.

In Abbildung 2 sieht man die Diskretisierung von  $\Omega$ .

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

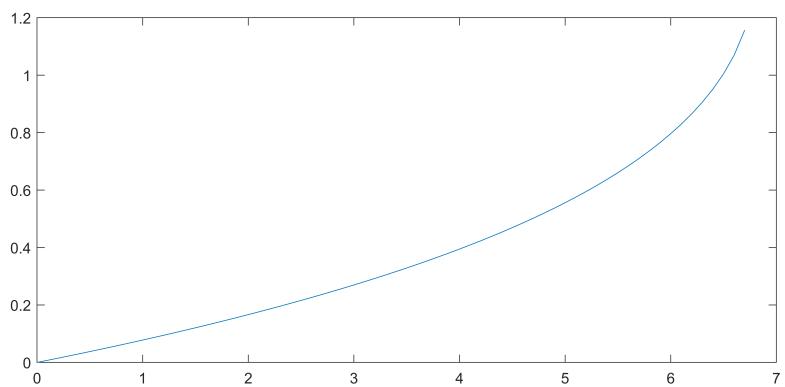


Abbildung 3:  $L - \infty$  Norm der numerischen Lösung aufgetragen gegen  $\lambda$