

# Praktikum zur Vorlesung Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen I

---

Prof. Dr. S. Bartels  
M. Sc. Zhangxian Wang

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
Wintersemester 2017/2018

## Projekt 1

Abgabe am Montag, den 30.10.2017, 10 Uhr

### Aufgabe 1

Diskretisiere die gemischte Formulierung des eindimensionalen Poisson-Problems  $-p'' = f$  in  $\Omega = (0, 1)$ ,  $p(0) = p(1) = 0$ , d.h. das Problem: Finde  $(u, p) \in H^1(\Omega) \times L^2(\Omega)$  mit

$$\begin{aligned} \int_0^1 uv \, dx + \int_0^1 pv' \, dx &= 0, \\ \int_0^1 qu' \, dx &= - \int_{\Omega} fq \, dx, \end{aligned}$$

für alle  $(v, q) \in H^1(\Omega) \times L^2(\Omega)$ . Verwende den Finite-Elemente Raum  $\mathcal{S}^1(\mathcal{T}_h)$  für die Approximation von  $u$  und die Räume  $\mathcal{S}^1(\mathcal{T}_h)$  und  $\mathcal{L}^0(\mathcal{T}_h)$  für die Approximation von  $p$ . Vergleiche die Resultate für den Fall  $f = 1$  mit der exakten Lösung  $p(x) = x(1 - x)/2$ .