

Prüfungsthemen zur Vorlesung  
**Numerik partieller Differentialgleichungen**  
im Sommersemester 2005

- Beispiele für Differentialgleichungsprobleme, Arten von Randbedingungen, gleichmäßige Elliptizität
- schwache (nicht distributionelle) Ableitung, Fundamentallema der Variationsrechnung, Träger einer Funktion
- Sobolew-Räume (insbesondere  $H^1, H_0^1, H^{-1}$ ), Poincaré-Friedrichs-Ungleichung, Einbettungsaussagen (mit Beweis im Eindimensionalen), Dichtheitsaussagen
- schwache Formulierung, lineare Variationsprobleme und Lemma von Lax-Milgram (mit Beweis), Anwendung des Lemmas von Lax-Milgram auf eine Konvektions-Diffusions-Gleichung, [nichtlineare Variationsprobleme und Satz von Zarantonello]
- Galerkin-Verfahren, Galerkin-Orthogonalität, Lemma von Céa, Aubin-Nitsche-Trick
- lineare FEM im Eindimensionalen, lineare Hutfunktionen, Aufbau der Systemmatrix, Konvergenz und Fehlerabschätzungen
- Zerlegung, zulässige Dreieckszerlegung, reguläre und quasiuniforme Familien von Zerlegungen, [Maximal- und Minimalwinkelbedingung]
- Courant-Element, affin-lineare Transformation, lokale und globale Basisfunktionen, (lokale und globale) Interpolationsfehlerabschätzungen in  $L^2$ - und  $H_0^1$ -Norm (mit Beweis), Abschätzung der  $H^m$ -Halbnorm unter affin-linearer Transformation
- finites Element als Tripel  $(T, P_T, \Sigma_T)$ , Unisolvenz, Typen und Beispiele von finiten (Dreieck- und Rechteck-) Elementen, lokale Basis und Interpolation, affin-äquivalente Elemente
- Diskretisierungs- und Interpolationsfehlerabschätzung für affin-äquivalente Familien von finiten Elementen (mit Beweis), Lemmata von Deny-Lions und Bramble-Hilbert
- [Kubatur und Erstes Lemma von Strang]

[nur am Rande]