



## Polynomielles Chaos unter Verwendung von B-Spline Basisfunktionen

*Polynomial Chaos using B-Spline Base+s*

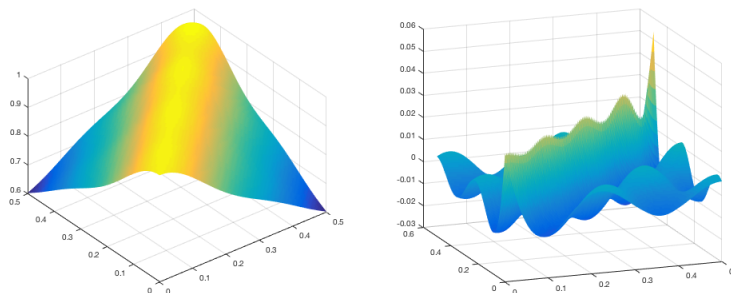
Seminar- und Masterarbeit

Ansprechperson:  
M.Sc. Christoph Eckert

Voraussetzungen:  
Zuverlässigkeits- und Risikoanalyse  
Advanced Stochastic Analysis

Stochastische Finite-Elemente erweitern die deterministische Finite-Element-Methode hinsichtlich der Berücksichtigung von stochastischen Einflüssen, die beispielsweise bei Lasten oder Materialien immer existieren. Solche Größen können durch stochastische Prozesse modelliert werden, um die stochastischen Effekte in den deterministischen Modellen zu berücksichtigen. Die Karhunen-Loeve Expansion ermöglicht es diese Unsicherheiten in numerische Modelle zu integrieren. Hierbei werden stochastische Prozesse in einen endlichdimensionalen Rahmen transferiert. Als Resultat ergeben sich unterschiedliche spektrale Approximation der stochastischen Systemantworten, z.B. Verschiebungen. Um eine explizite Darstellung der Antwort zu erzeugen, kann die polynomielle Chaostheorie angewendet werden. Diese Theorie beschreibt die stochastische Systemantwort auf einem endlichen Unterraum, der durch bestimmte Polynome aufgespannt wird.

Auf der anderen Seite hat sich die isogeometrische Analysis als eine Generalisierung der Finite-Element-Methode in vielen Bereich der numerischen Simulation etabliert, dessen grundlegende Idee das Verwenden der gleichen Ansatzfunktionen für die Beschreibung der Geometrie und die Analyse ist. Die Geometrie wird üblicherweise durch glatte Funktionen, wie beispielsweise B-Splines beschrieben.



4-Term Approximation und relativer Fehler der Kovarianzfläche.

### Ziel der Arbeit

Im Rahmen dieser Arbeit sollen die Grundlagen der B-Splines Basisfunktionen und das Prinzip der polynomiellen Chaostheorie recherchiert werden. Darauf aufbauend soll untersucht werden, welche Verteilung optimal bzgl. des polynomiellen Chaos unter Verwendung von B-Spline Basisfunktionen ist.

### Literatur

Ghanem, Roger G., and Pol D. Spanos. *Stochastic Finite Elements: A Spectral Approach*. Courier Corporation, 2003.

Hughes, Thomas JR, John A. Cottrell, and Yuri Bazilevs. *Isogeometric analysis: CAD, finite elements, NURBS, exact geometry and mesh refinement*. Computer methods in applied mechanics and engineering 194.39 (2005): 4135-4195.

Institut für Risiko  
und Zuverlässigkeit  
Callinstraße 34  
30167 Hannover  
www.irz.uni-hannover.de

Sekretariat:  
Tel.: +49 511 762 5981  
Fax.: +49 511 762 4756  
office@irz.uni-hannover.de