



Prof. Dr.-Ing. U. Nackenhorst

[www.ibnm.uni-hannover.de](http://www.ibnm.uni-hannover.de)

bearbeitet von:

**Esther Voelsen**

Tel.: +49 (0)511.762-4290

Raum: 3408 - 127

E-Mail: [esther.voelsen](mailto:esther.voelsen@ibnm.uni-hannover.de)

[@ibnm.uni-hannover.de](mailto:esther.voelsen@ibnm.uni-hannover.de)

**Masterarbeit - *Master thesis***  
für  
StudentName  
Matrikel-Nr.: XXXXXXXXX

---

Ausgabe der Arbeit: XX.XX.XXXX

Bearbeitungsumfang: 720 h (24 LP)

Abgabe der Arbeit: XX.XX.XXXX

Bearbeitungsdauer: 6 Monate

Erstprüfer/in: Prof. Dr.-Ing. U. Nackenhorst

Betreuer/in: Esther Voelsen

Zweitprüfer/in: XX

---

**Multifidelity Importance Sampling für nicht-lineare stochastische  
Finite-Elemente-Berechnungen**  
*Multifidelity importance sampling for non-linear stochastic finite  
element calculations*

Diese Arbeit soll sich mit der effizienten Berechnung kleiner Versagenswahrscheinlichkeiten für ein konstruktives Ingenieurbauproblem auseinandersetzen. Um ein Systemversagen realistisch simulieren zu können, werden mit dem Finite-Elemente-Programm Abaqus Schädigungsentwicklungen unter Berücksichtigung stochastischer Materialinhomogenitäten simuliert. Hierdurch entstehen hohe stochastische Dimensionen. Eine gewöhnliche Monte-Carlo (MC) Simulation für die Bestimmung der Versagenswahrscheinlichkeit ist unter diesen Bedingungen mit unrealistisch hohen Berechnungskosten verbunden.

Daher ist es das Ziel, den Rechenaufwand durch das sogenannte Multifidelity Importance Sampling (MFIS) zu verringern. Die Idee des MFIS besteht darin, zunächst ein rechengünstiges Ersatzmodell mit einer geringeren Genauigkeit (engl.: low-fidelity model) zu erstellen. Auf Grundlage dieses Ersatzmodells soll die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für das Importance Sampling generiert werden. Hierbei können auch mehrere Ersatzmodelle parallel verwendet werden.

Im Rahmen dieser Arbeit soll zunächst ein Versagenskriterium für das zur Verfügung gestellte FE-Modell gewählt werden. Im Anschluss soll mindestens ein Ersatzmodell generiert und für das MFIS verwendet werden. Für das MFIS ist ein geeignetes Skript zu erstellen.

**Erforderliche Kenntnisse (ggfs. im Eigenstudium anzueignen):** Finite-Elemente-Methode, Grundkenntnisse im Umgang mit Abaqus, Programmierkenntnisse (Matlab oder Python). Die Arbeit kann in deutscher oder englischer Sprache betreut und verfasst werden.