

Bachelorarbeit / interdisziplinäres Projekt

zum Thema

Untersuchungen zur Metamodellbildung von Offshore-Windenergieanlagen

Motivation

Für Lebensdauerberechnungen oder Strukturoptimierungen von Windenergieanlagen werden Simulationen im Zeitbereich durchgeführt. Diese Simulationen sind sehr zeitintensiv, da sehr viele Lastfälle gerechnet werden müssen. Zusätzlich dazu sind die Simulationsmodelle stochastisch (z.B. stochastisch auftretende Windlasten), was zu einer weiteren Erhöhung der Rechenzeiten führt. Durch diese hohen Rechenzeiten ist eine Simulation von Windenergieanlagen im Zeitbereich in diesem Kontext kaum noch möglich. Eine Alternative zu Simulationen im Zeitbereich kann die Verwendung von Metamodellen sein. Metamodelle sind mathematische Ersatzmodelle, die in einer erheblich kürzeren Rechenzeit das Verhältnis der Eingabedaten zu den Ausgabedaten des Simulationsmodells ohne Berücksichtigung des physikalischen Hintergrunds approximieren.

Für die Erstellung eines Metamodells muss zunächst eine gewisse Anzahl von Simulationen im Zeitbereich durchgeführt werden. Mit diesen Simulationen kann das Metamodell anschließend trainiert werden. Dabei gibt es zwei wichtige, allerdings widersprüchliche Ziele bei der Metamodellbildung: Das Metamodell soll eine gute Approximationsqualität vorweisen und außerdem soll die Rechenzeit so gering wie möglich sein, wobei sich die Rechenzeit hier auf die Anzahl der Simulationen bezieht, die für die Erstellung des Metamodells verwendet werden. Um einen Kompromiss in Bezug auf beide Ziele zu erreichen, müssen daher so viele Simulationen durchgeführt werden, wie notwendig sind, um eine gute Approximationsqualität zu erreichen. Im Gegenzug sollten jedoch möglichst wenige Simulationen durchgeführt werden, um die Rechenzeit so gering wie möglich zu halten.

Aufgabenbeschreibung

Im Rahmen dieser Arbeit soll untersucht werden, wie viele Simulationen (auch Stichproben genannt) benötigt werden, um das Simulationsmodell mit einer ausreichenden Genauigkeit durch das Metamodell zu ersetzen. Hierfür soll zunächst eine Literaturrecherche zum Einstieg in die Thematik der Metamodellbildung bei Windenergieanlagen durchgeführt werden. Es erfolgt eine Einarbeitung in die Metamodellbildung. Anschließend soll untersucht werden, wie viele Stichproben benötigt werden, um ein Metamodell mit einer ausreichenden Genauigkeit zu trainieren.

Kontakt

Franziska Schmidt, M.Sc.
Institut für Statik und Dynamik
Appelstr. 9A
30167 Hannover
E-Mail: f.schmidt@isd.uni-hannover.de

