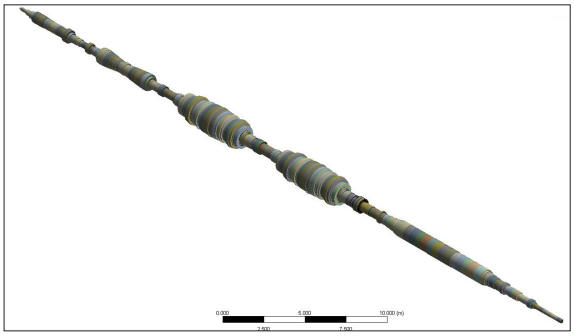
Simon
Will

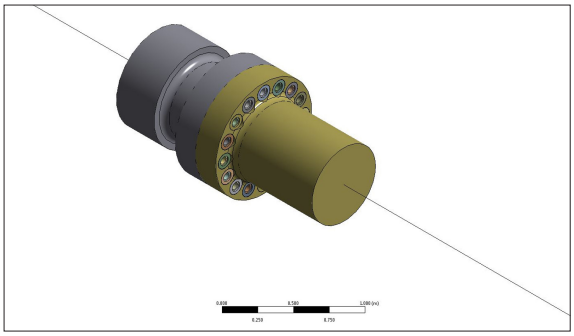
Diplomand	Simon Will
Examinator	Prof. Dr. Henrik Nordborg
Experte	Dr. Eric Knopf, ALSTOM (Schweiz) AG, Baden AG
Themengebiet	Simulationstechnik
Projektpartner	ALSTOM (Schweiz) AG, Baden AG

Transiente Simulation einer Wellenkupplung an einer 1100-MW-Dampfturbomaschine

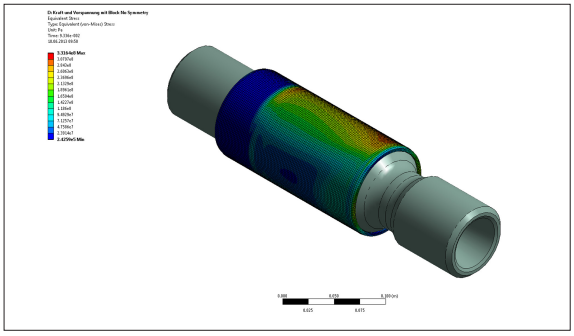
Auswirkung eines Störfalls im Generator auf eine Wellenkupplung



Gesamtmodell mit Turbinenwelle, Kupplung und Generator



Ausschnitt mit Turbinenwelle und Generator als Linienelemente und Kupplung als 3-D-Modell



Spannungen nach Von Mises auf eine Hülse unter schwingender Belastung

Aufgabenstellung: Eine sehr leistungsstarke Turbodampfturbine ist über eine verschraubte Kupplung mit dem Generator verbunden. Dadurch wird sowohl eine schlupffreie Übertragung der Momente gewährleistet als auch der Ausbau der einzelnen Komponenten ermöglicht. Das statische Verhalten dieser Kupplung wurde bereits in einer vorhergehenden Arbeit untersucht. Nun soll eine dynamische Simulation eines Störfalles durchgeführt werden. Dieser entsteht durch einen sogenannten Zweipol-Klemmkurzschluss im Generator. Die auftretenden Kräfte wirken auf sämtliche Komponenten. Der Fokus liegt auf der Analyse der Spannhülsen, da sich diese als dämpfendes Element nutzen lassen. Hierbei wird die Energie in Formänderungsarbeit umgesetzt, und dadurch verformen sich die Hülsen plastisch.

Ziel der Arbeit: Es soll ein Simulationsmodell erstellt werden, in welchem die auftretenden Belastungen physikalisch korrekt simuliert werden können. Primär muss eine Kopplung zwischen 1-D- und 3-D-Elementen realisiert werden, durch welche sämtliche Kräfte übertragen werden können. Innerhalb der Kupplung werden zwei verschiedene Materialien für die Hülsen verwendet. Es soll der Einfluss des Materialverhaltens auf das Modell ausgewertet werden. Im besten Fall kann gesagt werden, um welchen Faktor sich die Sicherheit für die Komponenten erhöht.

Fazit: Aufgrund der Problemstellung sowie deren Komplexität wird aus dem Auftrag einer Simulation zugleich eine Machbarkeitsstudie. In deren Erarbeitung wurden alle Teilprobleme einzeln betrachtet, um das nötige Verständnis zu gewinnen und die technischen Möglichkeiten zu ermitteln. Es kann dadurch aufgezeigt werden, dass die Problemstellung in Teilprobleme zerlegt und gelöst werden kann. Allerdings wird für das komplette Modell einerseits viel Rechenleistung, andererseits sehr viel Zeit benötigt. Aus diesen Gründen konnte das Modell aufgebaut, jedoch nicht simuliert werden. Das Modell beinhaltet alle Lastschritte, Kontakte und die dazu benötigten Analyseeinstellungen. In Testläufen konnten die ersten Berechnungsschritte validiert werden. Die komplette Simulation wird im Sommer 2013 auf Hochleistungsrechnern durchgeführt und anschliessend ausgewertet. Dabei werden die Komponenten anhand von Grössen wie plastische Verformung, Spannung und Formänderungsenergie untereinander verglichen. Dadurch kann der Einfluss des Hülsenmaterials auf den Störfall numerisch belegt werden.