

## Aufgabenstellung

<i>Verfasser:</i>	Maximilian, Hellmanns; Matr.-Nr.:
<i>Art der Arbeit:</i>	Masterarbeit
<i>Thema:</i>	<b>Grobauslegung eines doppelt gespeisten Asynchrongenerators (DGASG) als Benchmark für den möglichen Einsatz eines DGASG in einer Windenergie-Anlage (WEA)</b>
<i>Betreuer:</i>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. C. Kreischer, Niklas Klein
<i>Datum:</i>	05.06.2018

### *Aufgabenstellung*

Die Erzeugung elektrischer Energie findet zunehmend in modernen und hocheffizienten Windkraftpark-Anlagen statt. Als eine leistungsbegrenzende Größe wirkt dabei das Gewicht der Gondel. Das Gewicht wird unter anderem durch ein mechanisches Getriebe reduziert, welches den Einsatz von kleinen Generatoren mit niedriger Polpaarzahl erlaubt. Der Einsatz eines mechanischen Getriebes bedeutet zugleich eine Reduzierung der WEA-Zuverlässigkeit und einen erhöhten Wartungsaufwand. Als eine Alternative zu einem herkömmlichen niedrigpoligen Synchrongenerator bietet sich Verwendung der sogenannten doppelt gespeisten Asynchronmaschinen (DGASM) mit einer höheren Polpaarzahl als Generator. Der Einsatz eines DGASG bietet durch die Variation der Rotorstromfrequenz ein zusätzliches Stellglied, um die Frequenz der Statorströme auf einen Sollwert zu regeln. Durch diesen hinzugewonnenen Freiheitsgrad kann auf ein teures, schweres und mechanisch anfälliges Getriebe als Bindeglied zwischen dem Propeller und der Generatorwelle verzichtet werden. Zusätzlich reduziert sich die Größe der Leistungselektronik (LE), weil nur der Rotor elektrisch geregelt werden muss und der Statorkreis direkt an das Netz angebunden werden kann. Die Größe der LE beträgt beim Einsatz eines DGASG nur noch etwa  $1/3$  der LE-Leistung eines vergleichbaren Synchrongenerators.

Zu den Hauptaufgaben der vorliegenden Masterarbeit gehören folgende Punkte:

- Motivation der Verwendung von Windkraft in der Erzeugung der elektrischen Energie aus ökologischer und ökonomischer Sicht
- Literaturrecherche auf dem Gebiet der Windkraftenergieerzeugung: Stand der Technik, Kenngrößen, Einsatzgebiet, erzielbare Leistung, Verluste, Einschränkungen, Zukunftsaussichten
- Literaturrecherche und Aufbau der Grundlagen zu den Themen „Asynchronmaschine“, „doppelt gespeiste Asynchronmaschine“, „doppelt gespeister Asynchrongenerator“ und „Einsatz eines DGASG in einer Windkraftanlage“: Stand der Technik, Kenngrößen, Spannungs-, Momenten- und Leistungsgleichungen, elektrische Anbindung des Stator- und Rotorkreises, Leistungswandlung und –fluss, maximal erzielbare Leistung, Einschränkungen, Zukunftsaussichten, Modellierungs- und Simulationsmöglichkeiten im dynamischen Betriebszustand mithilfe analytischer Berechnung
- Basierend auf dem EMA-Vorlesungsskript von Prof. Kreischer soll die Grobdimensionierung eines 10 KW DGASG vorgenommen werden. Mit den Berechnungsgleichungen aus der Grobdimensionierung soll ein DGL-System entstehen, das eine Modellierung des dimensionierten DGASG mithilfe eines in MATLAB® entwickelten Tools ermöglicht.
- Die im EMA-Labor befindliche DGASM soll dynamisch in unterschiedlichen Punkten vermessen werden.
- Die aufgezeichneten Daten der DGASM sollen dazu genutzt werden, das entwickelte Simulationstool auf seine Konsistenz zu validieren.
- Abschließend sollen die gewonnenen Erkenntnisse auf eine neuartige Bauart der DGASM: hochpolige DGASG übertragen und untersucht werden.

Hamburg, den \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. C. Kreischer