



Zusammenfassung der Dissertation:

**Modellbasierte Analyse  
zur Verbesserung der elektrischen Energiebereitstellung  
zukünftiger Offshore-Windparks mittels Biogastechnologie**

**des Herrn Martin Tigges**

Seit dem Beginn der Industrialisierung beruhte in Deutschland nahezu die gesamte Energieversorgung auf fossilen Energieträgern. Aspekte wie der durch den anthropogenen Treibhauseffekt bedingte Klimawandel, die weltweit wachsende Bevölkerung gepaart mit der Verknappung fossiler Ressourcen sowie eine angestrebte Unabhängigkeit von Rohstoffimporten aus politisch instabilen Ländern erfordern jedoch eine gravierende, strukturelle Modifikationen des bestehenden Systems. Die grundlegende Modernisierung der heutigen Energieversorgung muss auf eine generationenübergreifende, nachhaltige Energieversorgung abzielen. Der Einsatz klimafreundlicher Erneuerbarer Energien wird unvermeidlich.

Die Windenergienutzung stellt eine der aussichtsreichsten Alternativen für die kurz- bis mittelfristige Planung der Umweltpolitik dar. Aufgrund der in Deutschland bereits größtenteils erschlossenen, potenziellen Standorte für die Windenergienutzung an Land werden signifikante Ausbaupotenziale insbesondere in der Ausweitung der Windenergienutzung auf das Meer gesehen. Die Bundesrepublik Deutschland strebt bis zum Jahr 2025 die Erschließung von bis zu 25 GW an Offshore-Windenergie in den deutschen Hoheitsgebieten der Nord- und Ostsee an.

Die Stromerzeugung mittels Windenergieanlagen unterliegt dem volatilen Charakter des Windes. In den geplanten, großen Offshore-Windparks mit mehr als 80 Windenergieanlagen haben neben den Windgeschwindigkeitswechseln auch Änderungen der Windrichtung Schwankungen in der elektrischen Leistungsbereitstellung zur Folge.

Die Kraftwerkseinsatzplanung musste bisher vorrangig auf bedarfsseitige Abweichungen reagieren. Mit dem Ausbau der Windenergie kommen Differenzen zwischen der prognostizierten sowie der tatsächlichen Windstromeinspeisung erschwerend hinzu. Um auch zukünftig mit zunehmendem Ausbau der Erneuerbaren Energien den hohen Grad an Versorgungssicherheit zu wahren, welcher den Industriestandort Deutschland bis heute charakterisiert, werden neue Lösungsansätze erforderlich. Diese sollten im Sinne der Nachhaltigkeit auf dem Einsatz Erneuerbarer Energien basieren.

Im Rahmen dieser Arbeit werden demzufolge die Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung des annähernd CO<sub>2</sub>-neutralen Energieträgers Biogas im Kombination mit an die Biogasanlagengrößen angepassten Mikrogasturbinen zum Angleichen der Differenzen zwischen prognostizierter sowie tatsächlicher Windstromeinspeisung für einen zukünftigen Offshore-Windpark untersucht. Diese Kombination erlaubt zum einen eine von fossilen Energieträgern unabhängige und zum anderen eine schnell regelbare, an den jeweiligen Bedarf angepasste elektrische Energiebereitstellung.