

## Herzlich willkommen zur zweiten Ausgabe des WETI-Newsletters!

10 Jahre Masterstudiengang Wind Engineering und die Antrittsvorlesung von Prof. David Schlipf – gleich zwei Anlässe für das WETI, im April die erfolgreiche Entwicklung des Wind Energy Technology Instituts gebührend zu feiern. Mit seiner Mission, Windenergieanlagen „das Sehen“ beizubringen, hat David Schlipf echte Pionierarbeit geleistet. Ein besonderer Dank gilt in diesem Zusammenhang unserem Stifter Denker & Wulf, der durch die Ertragserlöse seiner Forschungsanlage in Eggebek die Finanzierung der dritten Forschungsprofessur ermöglicht hat. Welche Anforderungen die Energiewende an die Qualifizierung von Arbeitskräften stellt, untersucht unser Projektteam der Innovationsallianz NEW 4.0. Unabdingbar scheint zweifelsohne die intelligente Verzahnung von akademischer und gewerblicher Weiterbildung. Ein Weg, den wir als WETI dank unserer Stifter erfolgreich beschreiten können. Welche Wege wir dabei gehen, lesen Sie selbst!

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen und freuen uns auf die nächste Beiratssitzung am 04. November 2019!

## INHALT



Aktuelles aus dem WETI



Neues aus der Lehre



Aktuelle Forschungsaktivitäten



Neue Veröffentlichungen



Kurzer Blick in die Zukunft



## WIND ENERGY TECHNOLOGY INSTITUTE - WETI



## Das Centrum für Hochschulentwicklung zeigt Spitzenstellung der Hochschule Flensburg im Praxisbezug

Die Wochenzeitung DIE ZEIT hat die neuesten Ergebnisse des Hochschulrankings vom Centrum für Hochschulentwicklung (CHE) veröffentlicht. Die Hochschule Flensburg wurde in den Fächern Biotechnologie, Energietechnik und Maschinenbau bewertet. Hier erreichte sie zum Teil die Spitzengruppe. Etwa in den Bereichen „Kontakt zur Berufspraxis“, „Ausstattung der Praktikumslabore“, „Internationale Ausrichtung“ sowie „Studienorganisation“ gehört die Hochschule zur Spitzengruppe. „Wir freuen uns über die guten Bewertungen, gerade als Hochschule für angewandte Wissenschaften“, sagt Prof. Dr. Anja Vest, Vizepräsidentin für Studium und Lehre.

Für mehr Informationen lesen Sie [hier](#)

### Dritte Forschungsprofessur beim WETI durch Denker & Wulf Engagement

Die Denker & Wulf AG zählt seit 2010 zu den Stiftern und Förderern von zwei Professuren für Windenergie am "Wind Energy Technology Institute" (WETI) der Hochschule Flensburg. Diese Public-Private-Partnership für angewandte Forschung und Wissenstransfer ist ein Bekenntnis zum Windenergiestandort Schleswig-Holstein und zur HS Flensburg als anerkannte Ausbildungsstätte für Ingenieure im hohen Norden. Neben den beiden Professuren von Prof. Dr.-Ing. Torsten Faber und Prof. Dr. Clemens Jauch besteht seit dem Wintersemester 2018 eine neue, dritte Forschungsprofessur – finanziert über die Ertragslöse der Denker & Wulf Forschungsanlage in Eggebek, einer REpower MM92 mit 146 m Gesamthöhe, die die Denker & Wulf AG 2012 für das WETI projektiert und errichtet hat.

Für mehr Informationen lesen Sie [hier](#)

### Antrittsvorlesung von Prof. Dr.-Ing. David Schlipf und 10 Jahre Windmaster WETI feiert Erfolgsgeschichte und neue Stiftungsprofessur



Am Donnerstag, 4. April 2019, feierte das Wind Energy Technology Institute (WETI) der Hochschule gleich in dreifacher Hinsicht. Neben dem 10-jährigen Bestehen des internationalen Masterstudiengangs „Wind Engineering“ und dem Ausbau der Forschungsanlage in Eggebek hielt Prof. Dr.-Ing. David Schlipf seine Antrittsvorlesung der Forschungsprofessur für Windenergietechnik. Mit Prof. Schlipf konnte ein international ausgewiesener Experte in der Regelung von Windenergieanlagen gewonnen werden, der das WETI-Forschungsteam um Prof. Dr.-Ing. Torsten Faber und Prof. Dr. Clemens Jauch seit Wintersemester 2018 verstärkt.

Dr. Christoph Jansen, Präsident der Hochschule Flensburg, begrüßte die rund 100 Gäste und wies auf die Rolle der Windkraft für die Energiewende hin. Minister Jan Philipp Albrecht, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein, betonte in seiner Ansprache zudem den Standortvorteil Schleswig-Holsteins beim Thema Energiewende. Auf die Qualifizierung von Fachkräften und die Bedeutung des WETI in diesem Kontext wies Torsten Levsen, Vorstandsvorsitzender Denker & Wulf AG, hin.



In der anschließenden Talkrunde diskutierten Lehrende der Hochschule Flensburg sowie der Fachhochschule Kiel unter der Moderation von Prof. Dr. Klaus Rave über die Herausforderungen der Energiewende und den Stellenwert von Lehre und Forschung als Impulsgeber im Bereich erneuerbarer Energien.

Für mehr Informationen lesen Sie [hier](#)

### WETI verabschiedet langjährige Assistentin Ulrike Reiche

Gemeinsam mit Prof. Dr.-Ing. Torsten Faber startete Frau Reiche Ende 2010 am neu gegründeten Wind Energy Technology Institute (WETI). Als Assistentin begleitete Frau Reiche engagiert die Erfolgsgeschichte des Instituts. „Ulrike Reiche gewährleistete stets einen reibungslosen Ablauf der Institutsarbeit und war kompetente Ansprechpartnerin in allen Belangen des WETI. Dass sie uns nun aus familiären Gründen Richtung Bonn verlässt, bedauern wir sehr und danken ihr für die langjährige hervorragende Zusammenarbeit,“ so Torsten Faber, Leiter des Wind Energy Technology Instituts. Ein großes Dankeschön und viel Glück für den weiteren Lebensweg wünschen alle Kolleginnen und Kollegen des WETI!

## FlensForward – Projekt „Gegenwindfahrzeug“

Ein Studentenprojekt im Rahmen des Master Studiengangs Wind Engineering

Ein Kleinwindkraft-Auto, das gegen den Wind fährt – das Projekt FlensForward des Masterstudienganges Wind Engineering zeigt, wie dieses funktionieren kann. Erstmals durchgeführt zum Sommersemester 2017 arbeiten derzeit die Zweitsemester unter der Leitung von Kai Mommsen an dem Projekt, das die Planung und den Bau eines möglichst effizienten Gegenwindfahrzeugs umfasst. Vorrangiges Ziel des Projektes, das in der hochschuleigenen Werkstatt umgesetzt wird, ist es, im Studium erlernte theoretische Inhalte in die Praxis umzusetzen. Teamwork und die Kommunikation innerhalb des internationalen Teams stehen hierbei an erster Stelle.

Besonderer Anreiz für die Studenten ist zudem die geplante Teilnahme am alljährlichen Racing Aeolus in Den Helder (NL) einem der größten Rennen für nachhaltige Mobilität weltweit. Bei diesem Rennen fordern sich Teams aus der ganzen Welt gegenseitig zum „Rennen gegen den Wind“ auf.



Das hochschulinterne Wind Energy Technology Institute (WETI) unterstützt FlensForward sowohl finanziell als auch mit Know-how. Auch der VDI Landesverband Schleswig-Holstein hat das Projekt finanziell unterstützt. Für weitere Sponsoren ist das Team jederzeit offen! An einer aktuellen Website wird gearbeitet.

## Ausbau von Forschungsinfrastruktur

Durch eine gemeinsame Presseerklärung haben das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein, das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Naturschutz und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein und das Ministerium für Bildung Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein zur Einreichung von Anträgen durch Forschungseinrichtungen und Hochschulen aufgerufen. Beantragt werden kann der Ausbau von Energie-Forschungsinfrastrukturen. Das WETI beabsichtigt zusammen mit dem Maritimen Zentrum der Hochschule Flensburg, Energie-Forschungsinfrastruktur im Umfang von 1,1 Mio. € zu beantragen. Die beantragte Infrastruktur wird einen erheblichen Einfluss auf die zukünftigen Aktivitäten des Instituts haben.

Für mehr Informationen lesen Sie [hier](#)

### Ringvorlesung SS 2019 – Vortragsreihe des Wind Energy Technology Institute der Hochschule Flensburg

Nächster Termin: 03.06.2019

18:00 Uhr im WETI (Nordstraße 2 in Flensburg)

Thema: Longlife Experience in Wind Energy      Referent: Vestor Kruse, vvcon.eu

Alle Stifter sind herzlich eingeladen, Referenten für die Ringvorlesung zu benennen.

## NEW 4.0

### Qualifizierungsstudie zur Aus- und Weiterbildung für die Energiewende liegt vor

Unter dem Titel NEW 4.0 – Norddeutsche EnergieWende 4.0 hat sich in Hamburg und Schleswig-Holstein eine einzigartige Projektinitiative aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik gebildet, die in einem länderübergreifenden Großprojekt eine nachhaltige Energieversorgung realisieren und zugleich die Zukunftsfähigkeit der Region stärken will. Wo genau aktuell die Lücken in der Aus- und Weiterbildung im Energiesektor bestehen, wurde in einer umfassenden hochschulübergreifenden Studie im Rahmen des Großprojektes NEW 4.0 untersucht, die nun vorliegt. Das Projektteam der Hochschule Flensburg um Prof. Dr.-Ing. Torsten Faber war maßgeblich an der Studie beteiligt.

Laufzeit:	12/2016 – 11/2020
Volumen:	317 T€
Förderung:	BMWi
Projektpartner:	Fachhochschule Lübeck WiE, HAW Hamburg/ CC4E ca. 40 Kooperationspartner*innen
Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Torsten Faber
Mitarbeiterinnen:	Dr. Irmhild Rogalla, Lia Maria Lichtenberg



Die Qualifizierungsstudie liefert den Grundstein, um passgenaue Angebote für die akademische und auch die gewerbliche Weiterbildung in der Erneuerbare-Energien-Branche zu entwickeln. Die Ergebnisse bieten einen weitreichenden Überblick



über die bestehenden Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten im Energiesektor durch die Analyse von 58 norddeutschen Studiengängen und 240 deutschlandweiten Weiterbildungsmöglichkeiten. Ergänzend dazu wurde eine Erhebung des heutigen und zukünftigen Personal- und Qualifizierungsbedarfes durchgeführt, für die 50 Experten aus dem NEW 4.0-Konsortium befragt wurden. Zur Bestimmung der Qualifizierungslücken wurden schließlich Angebote und Bedarfe gegenübergestellt, um branchenspezifische Angebotslücken zu identifizieren. Die Ergebnisse der Studie zeigen, wie sehr die Digitalisierung die Energiewende prägt. In Bezug auf Weiterbildungsmaßnahmen bedeutet dies vorrangige Handlungsbedarfe in den Bereichen Data Science, Informations- und Kommunikationstechnik und IT-Sicherheit. Dabei müssen, um von einer Strom- zu einer Energiewende zu gelangen, die Sektoren Wärme und Verkehr miteinbezogen werden. Dementsprechend gibt es auch in den Bereichen Speicher- und Sektorenkopplung sowie Lastmanagement einen erhöhten Handlungsbedarf bezüglich Weiterbildungen. Diese Vertiefungsbereiche werden in der aktuellen Bildungslandschaft für Energieberufe wenig bis gar nicht abgebildet, obwohl, laut der Befragungen, die Industrie mit Personalengpässen rechnet und sich Angebote wünscht. Angesichts einer zunehmend digitalisierten Arbeitswelt sind lebenslanges Lernen und die Schaffung berufsbegleitender Aus- und Weiterbildungsangebote zentrale Erfolgskriterien für die Energiebranche. Erkennbare Lücken in der Aus- und Weiterbildung sollten daher schnell geschlossen werden, um dem Fachkräftemangel der Branche entgegenzuwirken.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, wie sehr die Digitalisierung die Energiewende prägt. In Bezug auf Weiterbildungsmaßnahmen bedeutet dies vorrangige Handlungsbedarfe in den Bereichen Data Science, Informations- und Kommunikationstechnik und IT-Sicherheit. Dabei müssen, um von einer Strom- zu einer Energiewende zu gelangen, die Sektoren Wärme und Verkehr miteinbezogen werden. Dementsprechend gibt es auch in den Bereichen Speicher- und Sektorenkopplung sowie Lastmanagement einen erhöhten Handlungsbedarf bezüglich Weiterbildungen. Diese Vertiefungsbereiche werden in der aktuellen Bildungslandschaft für Energieberufe wenig bis gar nicht abgebildet, obwohl, laut der Befragungen, die Industrie mit Personalengpässen rechnet und sich Angebote wünscht. Angesichts einer zunehmend digitalisierten Arbeitswelt sind lebenslanges Lernen und die Schaffung berufsbegleitender Aus- und Weiterbildungsangebote zentrale Erfolgskriterien für die Energiebranche. Erkennbare Lücken in der Aus- und Weiterbildung sollten daher schnell geschlossen werden, um dem Fachkräftemangel der Branche entgegenzuwirken.

Für mehr Informationen lesen Sie [hier](#)



*Unsere neue wissenschaftliche Mitarbeiterin:  
Lia Maria Lichtenberg*

Lia Maria Lichtenberg (M.Eng.) verstärkt das Wind Energy Technology Institute (WETI) seit Juli 2018 und arbeitet an dem vom BMWi geförderten Großprojekt NEW 4.0 - Norddeutsche Energiewende. Lia Lichtenberg ist Co-Autorin der Qualifizierungsstudie über den aktuellen Stand der Energieberufe. Ihre zentrale Aufgabe ist die Entwicklung von Zertifikatskursen für die Energiewende-Berufe zum Thema Sektorenkopplung. Zuvor war sie als Project Associate bei United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) beschäftigt, wo sie verschiedene Projekte, u.a. zum internationalen Technologietransfer entwickelt hat. Ihren Masterabschluss hat Lia Lichtenberg in den Wirtschaftsingenieurwissenschaften ‚Energy and Environmental Management‘ im September 2015 an der Europa-Universität Flensburg mit einer Vertiefung in NAMA Strategieentwicklung gemacht.

## Entwicklung eines hydropneumatischen Schwungradspeichersystems für Windenergieanlagenrotoren

Windenergieanlagen produzieren fluktuierende Leistung in Abhängigkeit des Windangebotes. In einem Wechselspannungsnetz müssen die produzierte und die verbrauchte Leistung zu jedem Zeitpunkt identisch sein. Das

„Schwungrad-Projekt“ unter Leitung von Prof. Dr. Clemens Jauch entwickelt ein System weiter, durch welches Windenergieanlagen zur Systemträgheit des Stromnetzes beitragen können, um auch in Zukunft die Stabilität des Netzes zu gewährleisten. Es handelt sich um ein in den Rotorblättern der Windenergieanlage integriertes Schwungradspeichersystem zur Speicherung bzw. Freisetzung von kinetischer Energie. Neben dem Beitrag zur Systemträgheit können durch dieses System Ermüdungslasten einzelner Windenergieanlagen-Komponenten gemindert und somit die Lebenszeit und die Stromgestehungskosten der Anlagen positiv beeinflusst werden.

Laufzeit:	08/2017 – 07/2019
Volumen:	215 T€
Förderung:	EKSH
Projektpartner:	HYDAC Technology GmbH Fachhochschule Kiel
Projektleitung:	Prof. Dr. Clemens Jauch
Mitarbeiter:	Laurence Alhrshy

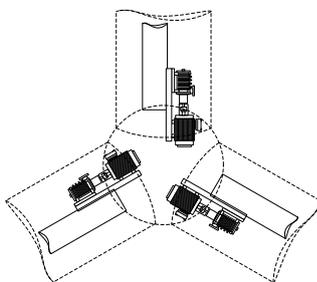


Der erste Prototyp des Leichtbauspeichers wird derzeit auf dem Testfeld des Projektpartners HYDAC getestet. Es werden Versuche an Kolbenspeichern aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff durchgeführt, um die Funktionalität der hydropneumatischen Kolbenspeicher in Leichtbauweise zu untersuchen. Weitere Versuche werden im kommenden Sommer angestrebt. Der zweite Prototyp, der flexibel sein wird, und sich wie ein Rotorblatt einer Windenergieanlage verbiegen lassen wird, ist derzeit in Entwicklung.

Anhand der abgelieferten Daten von HYDAC wurde für den ersten Entwurf der Kolbenspeicher aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff eine Lastensimulation für alle Schwungradspeicher-Typen durchgeführt. Die Ergebnisse aus der Lastenrechnung wurden den Ergebnissen der konventionalen Kolbenspeicher gegenübergestellt und mit diesen verglichen. Weitere Lastenrechnungen mit flexiblen Kolbenspeichern sind im Sommer vorgesehen.

Den aktuellen Stand des Forschungsprojektes stellte Laurence Alhrshy, wissenschaftlicher Mitarbeiter, beim Future Energies Science Match 2018 in Kiel vor. Mit diesem Format präsentiert das Land Schleswig-Holstein seine wissenschaftliche Expertise in Themenfeldern wie Nachhaltigkeit und Digitalisierung der Energiewende, Energieeffizienz und -infrastruktur, Regenerative Energien und Energieerzeugung sowie Zukunft der Mobilität und Energiespeicherung.

<https://science-match.tagesspiegel.de/short-videos-future-energies-2018/session-3>



Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde mit Hilfe von MATLAB/Simulink ein Pumpenmodell für den Schwungradspeicher programmiert und validiert. Das Pumpenmodell wurde zuvor von Prof. Dr. Clemens Jauch unter Zuhilfenahme eines Semesterprojektes zur Berechnung von pumpenspezifischen Kenndaten entwickelt.



*Unsere neue Assistentin:  
Karin von Appen*

Als Nachfolgerin von Ulrike Reiche, die das Wind Energy Technology Institute Ende Juni 2019 verlässt, unterstützt Karin von Appen seit dem 01. April das WETI-Team. Mit langjähriger Erfahrung als Assistentin der Chefredaktion ist Karin von Appen zukünftig Ansprechpartnerin für alle organisatorischen Belange des WETI. Die gebürtige Flensburgerin liebt alles rund um den Hafen – Hafenskyline, Fischbrötchen und Stand Up Paddling inklusive.

## Gierwinkelfehler bei Windenergieanlagen – Bedeutung für Energieertrag und Lasteinwirkungen

Die Differenz zwischen der Windrichtung und der Ausrichtung der Rotornabe wird in der Fachwelt als Gierwinkelfehler bezeichnet. Die Einflüsse unterschiedlicher Fehlansrichtungen des Rotors auf den Energieertrag und die Lasteinwirkungen untersucht seit Anfang 2018 das WETI-Team um Prof. Dr.-Ing. Faber und den wissenschaftlichen Mitarbeiter Marcel Schedat.

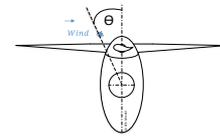
Neben der theoretischen Analyse wird besonderer Wert auf die praxisnahe Erforschung gelegt, weshalb auch eine Messkampagne an einer realen Wind-



energieanlage in Eggebek (siehe Bild) initiiert wurde. „Wir haben mittlerweile ein beachtliches Repertoire an Messtechnik in der Forschungsanlage verbaut, womit wir die Möglichkeit zur Validierung von zuvor nur theoretisch bekannten Ergebnissen haben“, erläutert Schedat.

nissen haben“, erläutert Schedat.

Laufzeit:	01/2018 – 12/2019
Volumen:	226 T€
Förderung:	EKSH
Projektpartner:	Denker & Wulf AG, ROMO Wind
Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Torsten Faber
Mitarbeiter:	Marcel Schedat



Das zweijährige Forschungsvorhaben wird von der Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH (EKSH) gefördert und durch Partner aus der Wirtschaft unterstützt (Denker&Wulf AG, ROMO Wind GmbH, Servion GmbH erweitert durch DNV GL und fos4X GmbH innerhalb der Laufzeit).

## Aerodynamischer Handschuh

### zur Untersuchung von Strömungsverhältnissen an Rotorblättern von Multi-MW Windturbinen



Im Projektverlauf wurden Messungen mit einem aerodynamischen Handschuh an einer Anlage der Multi-MW Klasse (Servion, MM92) auf dem Testfeld in Eggebek, etwa 20 km südlich von Flensburg, durchgeführt, um die aerodynamischen Unterschiede in den verschiedenen Größenklassen zu dokumentieren und auszu-

werten. Dabei konnte an Vorarbeiten eines früheren Projektes angeknüpft werden. Ziel des Projektes war es, Ergebnisse für verbesserte Entwurfskriterien von aerodynamischen Profilen und Blättern zu

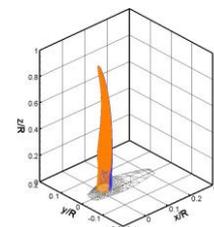


erhalten und damit die Effizienz von zukünftigen Windenergieanlagen zu steigern sowie deren Schallemissionen neu zu reduzieren.

Das Projekt wurde erfolgreich mit der wissenschaftlichen Veröffentlichung „Investigation of Laminar-Turbulent Transition on a Rotating Wind Turbine Blade of Multi Megawatt Class with Thermography and a Microphone Array“ in der Fachzeitschrift Energies abgeschlossen.

Für mehr Informationen lesen Sie [hier](#).

Laufzeit:	2016 – 2018
Förderung:	EKSH
Projektpartner:	Fachhochschule Kiel, Servion SE Denker & Wulf AG
Projektleitung:	Prof. Dr. Alois Schaffarczyk, Prof. Dr. Clemens Jauch



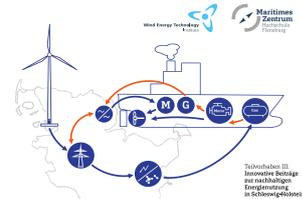
## Grenzland INNOVATIV Schleswig-Holstein

Teilprojekt: Nachhaltige Energienutzung

Entwicklung eines Windenergieanlagenemulators zum Test von Leistungseinspeisung ins Netz

Neue Energiequellen wie Windenergieanlagen unterscheiden sich stark von konventionellen Formen der Energiegewinnung. Die Einspeisung in bestehende Energienetze, ohne diese zu destabilisieren, ist dabei wesentlich. Um diese Aufgaben bewältigen zu können, ist es erforderlich, intelligente und reaktionsfähige Windenergieanlagen zu konzipieren. In der praktischen Umsetzung bedeutet dies, dass deren Regelungsalgorithmen weiterentwickelt und vor allem an den realen Infrastrukturen erprobt werden müssen. Um diese zwei vorrangigen Ziele, Entwicklung und praktische Untersuchung von neuen Regelungsalgorithmen, erreichen zu können, wird im GrinSH Projekt ein Windenergieanlagenemulator zum Test von Leistungseinspeisung ins Netz entwickelt und aufgebaut.

Laufzeit:	2018 – 2022
Volumen:	7,6 Mio. € (Gesamt)
Förderung:	BMBF
Projektpartner:	Diverse
Teilprojektleitung:	Prof. Dr. Clemens Jauch, Prof. Dr.-Ing. Michael Thiemke
Mitarbeiter:	Arne Gloe, Alexander Rohr



Im aktuellen Stand des Projektes laufen die Vorarbeiten im Bereich der Bauplanung, Parametrisierung der Komponenten und der Infrastrukturen. Erste Ergebnisse dieser Voruntersuchungen, mit dem Schwerpunkt bei der Parametrisierung und Skalierung der Windenergieanlagen von unterschiedlicher Größe und Bauart auf die Dimensionen des Teststandes, stellte das WETI Team bei der IEEE Powereng Konferenz in Dänemark und in Form eines Papers der Öffentlichkeit zur Verfügung. Erste erfolgreiche Schritte konnten auch im Bereich Beschaffung verzeichnet werden. So wurden Leistungsverzeichnisse erstellt und Anfragen für alle Großkomponenten (Gasmotor, Generator, Frequenzumrichter, Mittelspannungsschaltanlage und Transformator) gestartet und die vorliegenden Angebote auf Kompatibilität und funktionale Zweckdienlichkeit der angebotenen Komponente überprüft. Infolge der Ausschreibung wurde ein Gasmotor mit passenden Parametern ausgesucht und in Auftrag gegeben. Aktueller Schwerpunkt der wissenschaftlichen Arbeit ist die Erstellung der mathematischen Modelle von allen Elementen des Teststandes sowie von den mit dem Teststand interagierenden Systeme. Parallel entsteht ein virtuelles System, welches diese Modelle miteinander verbindet und eine vollständige Simulation der Energiegewinnung und Energieeinspeisung erlaubt. Große Teile dieses virtuellen Systems werden als „embedded system“ in der „Hardware in the Loop“-Umgebung des Teststandes integriert und zur Sollwertvorgabe und Regelung des Teststandes verwendet. Damit eine Umsetzung der mathematischen Modelle von Anfang an in der Programmierumgebung der für den Teststand vorgesehenen Steuerungseinheiten erfolgt, wurden entsprechende Maßnahmen zur Kompetenzaufbau durchgeführt. Diese Maßnahmen erlauben eine frühzeitige Auslegung und Funktionalitätsüberprüfung des Teststandes und die Erstellung eines virtuellen Teststandes in Form von „Software in the Loop“, mit dem man diverse Tests vor der Inbetriebnahme des Teststandes durchführen kann.

## Aktuelle Engagements

In weiten Teilen Flensburgs und in der Umgebung war am 09. Januar 2019 der Strom ausgefallen. In diesem Zusammenhang plant das Wind Energy Technology Institute (WETI) eine Kooperation mit den Stadtwerken Flensburg für populärwissenschaftliche und wissenschaftliche Veröffentlichungen, in denen der Störfall als Referenzereignis dient, anhand dessen die am WETI entwickelten Netzstützungsfunktionalitäten für Windenergieanlagen getestet werden.

Das Wind Energy Technology Institute (WETI) wurde zusammen mit dem SWE Projektleiter (Operating Agent) für den IEA Wind Task 32 bestätigt.

Prof. Dr.-Ing. David Schlipf wurde am 13. März 2019 von Dänemarks Technischer Universität (DTU), Kopenhagen, in einen Promotionsausschuss eingeladen.

### Unsere Promotionsvorhaben

Systemkosten durch die Bereitstellung von natürlicher und synthetischer Trägheit in Energiesystemen mit einem hohen Anteil an umrichterbasierten Erzeugungseinheiten

Die Dekarbonisierung der Energiesysteme verlangt erhebliche Veränderungen in den einzelnen Energiesektoren. Der heutigen Netzfrequenzregelung, welche das Gleichgewicht zwischen erzeugter und verbrauchter Leistung im Stromnetz herstellt, liegt eine ausreichende Trägheit, auch bekannt als Momentanreserve, zugrunde. Durch die Verdrängung von konventionellen Kraftwerken durch umrichterverbundene Erzeuger wie Wind- und PV-Anlagen, werden Synchrongeneratoren vom Netz genommen. In zukünftigen Elektrizitätsnetzen muss träges Verhalten von Erzeugung- und Verbrauchsanlagen künstlich bereitgestellt werden. Damit gehen neue regulatorische Anforderungen an Netzbetreiber und Energiemärkte einher.

Laufzeit:	01/2017 – 12/2021
Volumen:	36 T € p.a.
Förderung:	Hochschule
Projektleitung:	Prof. Dr. Clemens Jauch
Mitarbeiter:	Henning Thiesen

Ziel des Dissertationsvorhabens ist die techno-ökonomische Untersuchung zukünftiger Energiesysteme in Bezug auf eine synthetische Bereitstellung von Momentanreserve. Dazu werden Technologien zur Bereitstellung identifiziert und näher untersucht. Eine monetäre Bewertung findet ebenfalls statt. Die gewonnenen Erkenntnisse werden verwendet, um Modelle von Energiesystemen zu ertüchtigen, Trägheit abzubilden. In einem nächsten Schritt soll ein Markt für Momentanreserve modelliert und das Gesamtsystem kostenoptimiert werden.

### Konferenzen und Fachvorträge

17. Wind Integration Workshop in Stockholm, Schweden, 17.-19.10.2018

Im Rahmen des 17. Wind Integration Workshops in Stockholm, Schweden, präsentierte WETI-Kollege Henning Thiesen unter dem Titel „A dispatch methodology to secure power system inertia in future power systems“ einen Marktmechanismus, welcher in Zeiten geringer Momentanreserve greift und mittels eines Re-Dispatch ein definiertes Mindestmaß an Trägheit herstellt. Die Veröffentlichung ist im Tagungsband erschienen.

Cátedra Europa, Universidad del Norte, Barranquilla, Kolumbien, 18.-22.03.2019

Prof. Dr.-Ing. David Schlipf referierte zu „Wind Energy: Perspectives and challenges“.

CPE-POWERENG2019 in Sonderborg, Dänemark, 23.-25.05.2019

Alexander Rohr und Henning Thiesen vertraten das Wind Energy Technology Institute auf der CPE-POWERENG2019 in Sonderborg, Dänemark. Alexander Rohr präsentierte Erkenntnisse aus dem GrinSH TV3 unter dem Titel „Large Scale Test Bench for Emulating Grid Connected Wind Turbines of Different Sizes“. Henning Thiesen stellte Ergebnisse aus seinem Promotionsvorhaben und einer laufenden Messkampagne mit dem Titel „Identifying electromagnetic illusions in grid frequency measurements for synthetic inertia provision“ vor. Beide Veröffentlichungen sind im Tagungsband erschienen.



*Unser neuer wissenschaftlicher Mitarbeiter:  
Alexander Rohr*

Alexander Rohr arbeitet seit Juni 2018 am Wind Energy Technology Institute (WETI) im GrinSH Projekt, bei dem es um die Entwicklung eines Windenergieanlagenemulators zum Test von Leistungseinspeisung im Netz und anschließende Forschungsanwendungen geht. Seinen Diplomabschluss machte Alexander Rohr 2012 an der Universität Hamburg in Physik und Geophysik. Im Anschluss an sein Studium arbeitete er zunächst bei Prokon im Bereich Qualitätsmanagement und als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Anwendungszentrum beim Fraunhofer Institute for Wind Energy (Fraunhofer IWES). Außerhalb des WETI trifft man Alexander Rohr beim Radfahren oder Spazieren gehen – Bewegung in der Natur ist angesagt.

### Neueste Veröffentlichungen

#### Conference Paper:

H. Thiesen and C. Jauch, 'Identifying electromagnetic illusions in grid frequency measurements for synthetic inertia provision', in 13th International Conference on Compatibility, Power Electronics and Power Engineering, Sonderborg, Denmark, 2019.

A. Rohr and C. Jauch, 'Large Scale Test Bench for Emulating Grid Connected Wind Turbines of Different Sizes', in 13th International Conference on Compatibility, Power Electronics and Power Engineering, Sonderborg, Denmark, 2019.

H. Thiesen and C. Jauch, 'A dispatch methodology to secure power system inertia in future power systems', in Proceedings of the 17th International Workshop on Large-Scale Integration of Wind Power into Power Systems as well as on Transmission Networks for Offshore Wind Power Plants, Stockholm, Sweden, 2018.

#### Papers:

Das Profil von Prof. Dr.-Ing. David Schlipf finden Sie hier:



P. A. Fleming, A. Pfeiffer, D. Schlipf, 'Wind turbine Controller to Mitigate Structural Loads on a Floating Wind Turbine Platform', Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering, vol. 141, no. 6, p. 061901, 2019, DOI: [10.1115/1.4042938](https://doi.org/10.1115/1.4042938).

I. Würth, L. Valldecabres, E. Simon, C. Möhrten, B. Uzunoğlu, C. Gilbert, G. Giebel, D. Schlipf, and A. Kaifel, 'Minute-Scale Forecasting of Wind Power—Results from the Collaborative Workshop of IEA Wind Task 32 and 36', Energies, vol. 12, no. 4, p. 712, Feb. 2019, DOI: [10.3390/en12040712](https://doi.org/10.3390/en12040712).

Gloe, A.; Jauch, C.; Craciun, B.; Winkelmann, J., 'Continuous provision of synthetic inertia with wind turbines: implications for the wind turbine and for the grid', IET Renewable Power Generation, Vol. 13, Issue 5, p. 668 –675, April 2019, DOI: [10.1049/iet-rpg.2018.5263](https://doi.org/10.1049/iet-rpg.2018.5263)

Prof. Dr.-Ing. David Schlipf et al. im Interview zum Thema künstliche Intelligenz, „[Maschinen lernen](#)“, René Koch/IHK Flensburg, Wirtschaft zwischen Nord- und Ostsee, 02/2019, S. 22

#### Ingenieursspiegel 2019/4

Im Rahmen der jährlichen Veröffentlichung zum Schwerpunktthema "Erneuerbare Energien" wird Prof. Dr. Clemens Jauch folgende Beiträge einreichen:

1. „Flexible hydropneumatische Kolbenspeicher aus CFK zum Einsatz in Rotorblätter von Windenergieanlagen“  
(in Kooperation mit HYDAC Technology GmhH)
2. „Störfall im Flensburger Stromnetz – wie Windenergieanlagen den Blackout möglicherweise hätten verhindern können“  
(in Kooperation mit den Stadtwerken Flensburg)
3. „Ein Windenergieanlagenemulator zum Test von Leistungseinspeisung im Netz“

### Bitte vormerken! Nächster Termin für die Beiratssitzung des WETI

Datum: 04. November 2019, Uhrzeit: 09:00 Uhr bis 11:00 Uhr, Ort: Nordstraße 2, 24937 Flensburg