

Fraunhofer IWES
Fraunhofer-Institut für
Windenergie und
Energiesystemtechnik
www.iwes.fraunhofer.de

Institutsteil Kassel
Königstor 59
34119 Kassel

Institutsteil
Bremerhaven
Am Seedeich 45
27572 Bremerhaven

Öffentlichkeitsarbeit
Institutsteil Kassel
Uwe Kregel
Tel.: 0561 7294-319
uwe.kregel@
iwes.fraunhofer.de

Institutsteil Bremerhaven
Britta Rollert
Tel.: 0471 902629-51
britta.rollert@
iwes.fraunhofer.de

*Das Fraunhofer IWES
entwickelt zeit- und
kostensparenden
Prüfmethoden, die eine
realistische Belastungs-
situation erzeugen.*

*Eine serienmäßige
Überwachung mittels
geeigneter Sensorik
unterstützt eine
ereignis- und zustands-
orientierte Wartung.*

*Durch die Ermittlung
von Bemessungslasten
kann die Materialaus-
nutzung verbessert und
die Betriebsführung
und Steuerung der
Anlagen optimiert
werden.*

Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik

Die Forschungsgebiete des neuen Fraunhofer IWES umfassen das gesamte Spektrum der Windenergie sowie die Energiesystemtechnik für erneuerbare Energien.

Das Fraunhofer IWES wurde zum Jahresbeginn 2009 gegründet und ist aus dem ehemaligen Fraunhofer-Center für Windenergie und Meerestechnik CWMT in Bremerhaven sowie dem Institut für Solare Energieversorgungstechnik ISET e.V. in Kassel hervorgegangen.

Die fachlichen Kompetenzen des Fraunhofer IWES integrieren in einem breiten transdisziplinären Ansatz alle relevanten Fachdisziplinen mit Schwerpunkten in der Elektrotechnik, der Systemtechnik, dem Maschinenbau, dem Bauingenieurwesen, der Fluidphysik und der Energiemeteorologie.

Windenergie und Meeresenergie

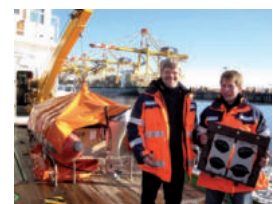
Kompetenzzentrum Rotorblatt

Mit den Messwerten aus statischen und zyklischen Ganzblatttests lässt sich in wenigen Monaten die Degradation an Rotorblättern über die 20-jährige Nutzungsphase prognostizieren. In einem einzigartigen 70-Meter Prüfstand werden Lasten bis zu 50 Meganewtonmeter über Hydraulikzylinder auf Rotorblätter aufgetragen. Dehnungsmessstreifen liefern parallel mit Kraftmessdosen, Seilzugaufnehmer und verschiedenen Sensoren aussagekräftige Werte. Eine Frequenzanalyse ermöglicht Eigenfrequenzmessungen und damit eine energiesparende Anregung des Blattes. Neben Ganzblattversuchen erfordert ein Betriebsfestigkeitsnachweis Materialprüfungen und rechnerische Untersuchungen. Zunehmend werden auch Komponenten geprüft, um die Lücke zwischen Ganzblatt- und Materialtests zu schließen.



Technische Zuverlässigkeit

Zuverlässigkeitsrelevante Indikatoren und Kennzahlen machen die Auswirkungen von technischen Modifikationen, Anlagendesign, Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsstrategien quantitativ erfassbar. Für die Planung von Instandsetzungsmaßnahmen werden statistische Analysen des Ausfallverhaltens von Anlagen und Komponenten (zuverlässigkeitsorientierte Instandhaltung) ebenso wie Daten aus regelmäßigen Messung physikalischer Größen mittels Condition-Monitoring/Structural-Health-Monitoring-Systemen und der serienmäßigen sensorischen Überwachung (zustandsorientierte Instandhaltung) herangezogen.



Anlagensimulation und -bewertung

Bei der aero-servo-hydro-elastischen/voll gekoppelten Simulationen werden verschiedenen Teilsysteme einer Windenergieanlage wie Rotorblätter, Antriebsstrang, Tragstruktur und Regelung in einem numerischen Modell zusammengefasst. In Kooperation mit der Aero Dynamik Consult Ingenieurgesellschaft hat das Fraunhofer IWES die Software ADCoS-Offshore entwickelt, um die Lasten auf (Offshore-)Windenergieanlagen unter Berücksichtigung des Einflusses der Meereswellen auf die Tragstrukturen zu simulieren.



Antriebsstrang

Zusammen mit der Windenergiebranche baut das Fraunhofer IWES ein Kompetenzzentrum Gondel auf, das großtechnische Prüf- und Experimentiereinrichtungen sowie computergestützte Simulationen einsetzt. Testverfahren zur Entwicklung leichter und zuverlässiger Antriebsstränge müssen Belastungen durch Wind, ggf. See, Wechselwirkungen mit dem Baugrund sowie dem elektrischem Netz berücksichtigen.

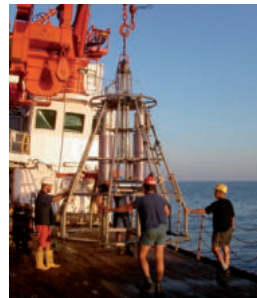


Die technische Verfügbarkeit von Gondeln von Windenergieanlagen bestimmt in hohem Maße die Gesamtverfügbarkeit der Anlagen am Netz.

(Quelle: Siemens Pressefoto)

Offshore-Standortbewertung

Die Kombination von Mess- und Modelldaten stellt Ertragsprognosen und Lastenberechnung auf eine tragfähige Basis. Flächenhaft erhobene Seismikdaten werden mit Werten von punktuellen Aufschlüssen und CPT-Sondierungen verknüpft. Bodenerkundung und Baugrundbewertung werden in enger Kooperation mit dem Forschungszentrum marum an der Universität Bremen durchgeführt. Ziel ist, den Bau und Betrieb von Offshore-Windparks sowie das Anlagendesign zu verbessern.



Akustische Profilstrommesser erfassen die Meeresströmungen und erleichtern die Auswahl geeigneter Standorte für Offshore-Windenergieanlagen

(Quelle: marum, Universität Bremen)

Meeresenergie

Das Fraunhofer IWES hat zur Entwicklung der weltweit ersten Meeresströmungsturbinen beigetragen und verschiedene Regelungs- und Betriebsführungssysteme realisiert: für Horizontalachsenturbinen, drehzahlvariable Vertikalachsenturbinen und Wellenenergiewandler. Neue Prinzipien, wie z. B. ein periodisch bewegtes, nicht rotierendes System, werden untersucht.

Photovoltaik

Das IWES forscht im Bereich Photovoltaik zur Systemintegration in das elektrische Verteilnetz. Neue Regelungsstrategien für Stromrichter als Bindeglied zwischen Stromerzeugern, Speichern und Lasten sollen zur Netzqualität beitragen und neue Anforderungen intelligenter Netze unterstützen. Schwerpunkte sind die Netzintegration, die Anlagentechnik, Inselnetze und Hybridsysteme. Für die Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit, der elektrischen Netzeigenschaften von Stromrichtern und der Wirkungsgrade von PV-Systemen stehen akkreditierte Testlabore zur Verfügung.



Outdoor-Testfeld für Photovoltaikmodule

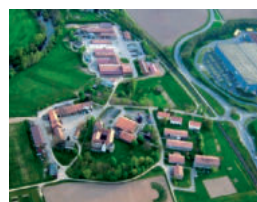
Solares und energieeffizientes Bauen



Die Integration von PV-Modulen in Gebäude als multifunktionale Bauelemente nutzt neben der Stromerzeugung weitere wertsteigernde Eigenschaften. IWES arbeitet daran, die Anwendbarkeit dieser Eigenschaften zu ermitteln und dadurch die technischen und wirtschaftlichen Potenziale der PV-Bauelemente möglichst vollständig auszuschöpfen.

Bioenergie

Die FuE-Themen des IWES konzentrieren sich auf ganzheitliche, systemtechnisch orientierte Untersuchungen der gesamten Prozessketten für die Strom-, Wärme- und Energieträgererzeugung aus Biomasse, neue Aggregate wie z. B. Mikrogasturbinen, den Ausgleich dargebots- oder verbrauchsabhängiger Schwankungen im Netz durch Bioenergie, neue Integrations- und Vermarktungsmöglichkeiten, die Integration von Biogas-Aufbereitungstechnologien sowie die Entwicklung von biogasgespeisten »Mikrogasnetzen«.



Am Landwirtschaftszentrum Eichhof in Bad Hersfeld betreibt das Fraunhofer IWES Pilotanlagen zur energetischen Biomassennutzung.

Systemtechnik und Netzmanagement

*Schaltanlage im
Stromnetz*

Die Netzschnittstelle und das Systemverhalten von Windenergie- und Photovoltaikanlagen werden über die Steuerung und Regelung von Stromrichtern und elektrischen Maschinen weiterentwickelt. Dafür werden Kommunikationsschnittstellen und die Interaktion mit den Netzbetriebsmitteln und der Betriebsführung auf der Verteilnetzebene untersucht. Dazu zählen auch Komponenten für Leittechnik, Energiemanagement, Zähler-technik, sowie Sicherheits- und Schutztechnik für den Netzbetrieb. Das IWES betreibt ein Test- und Prüfzentrum für die Netzintegration dezentraler Stromerzeuger und Elektrofahrzeuge und koordiniert das in diesem Feld führende europäische Exzellenznetzwerk DERlab.



Vor dem Hintergrund der liberalisierten Energiemärkte und der Besonderheiten der erneuerbaren Energien entwickelt das IWES neue Methoden zur Leistungssicherung sowie eine angepasste Kraftwerks- und Netzstruktur unter besonderer Berücksichtigung der energiewirtschaftlichen Einbindung, der Energiemeteorologie und der Wirtschaftlichkeit. Besonderes Augenmerk richtet sich auf Strukturen für die großräumige Nutzung der erneuerbaren Energien. Entsprechende FuE-Arbeiten unterstützen einerseits die Erschließung der Offshore-Windenergienutzung und andererseits den Einsatz von Windenergie in Schwellen- und Entwicklungsländern. Im Mittelpunkt stehen dabei ganzheitliche, systemtechnisch orientierte Betrachtungen und Optimierungen sowie Informations- und Kommunikationstechniken für »smart grids«.

Energiespeicherung

*Virtuelles System
zur Simulation von
Batterien*

Für die Vollversorgung mit erneuerbaren Energien entwickelt das IWES Konzepte für die Speicherung von regenerativem Strom im Erdgasnetz als erneuerbares Methan. Im Fokus der Energiespeichersystemtechnik stehen mathematische Modelle und virtuelle Systeme zur Simulation von Blei-Säure- und Lithium-Ionen-Batterien für vorindustrielle und industrielle Forschung in verschiedenen Simulationsumgebungen.



Technikfolgenabschätzung Energierecht und -wirtschaft



Die Arbeiten zur Energiewirtschaft und Systemanalyse umfassen dynamische Simulationen der Stromversorgung, die Entwicklung von Szenarien zum Ausbau und der Integration von erneuerbaren Energien sowie Beiträge zur Harmonisierung von regenerativer und konventioneller Stromerzeugung. Die Ergebnisse fließen auch in die Szenarien des Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) ein.

Zusammenarbeit mit Firmen

Auf nationaler und internationaler Ebene arbeitet das Institut mit zahlreichen öffentlichen und industriellen Forschungseinrichtungen erfolgreich zusammen. Die Anwendungsnähe des Fraunhofer IWES dokumentiert sich u. a. in der großen Zahl von direkten Forschungsaufträgen der Industrie. Darüber hinaus werden viele Projekte von Industriearbeitskreisen begleitet und zahlreiche Entwicklungsvorhaben gemeinsam mit Firmen durchgeführt.

Vernetzung

Mitglied im FVEE seit 1992

250 Mitarbeitende

Mitglied in der Fraunhofer-Gesellschaft seit 2009

Mitgliedschaft in weiteren Verbänden zu EE

deENet – Kompetenznetzwerk Dezentrale Energietechnologien e. V.

DERlab – European Distributed Energy Resources Laboratories (DERlab) e. V.

EAWA – The European Academy of Wind Energy

EUREC – Agency European Renewable Energy

Research Centres Agency

EWEA – European Wind Energy Association

FVEE – Forschungsverbund Erneuerbare Energien

GERMANWIND – Windenergie-Cluster in der Nordwest-Region

IEA – International Energy Agency

IEC – International Engineering Consortium

Inno-cnt – Innovationsallianz Carbon Nanotubes

RAVE – Research at alpha ventus

WAB – Windenergie-Agentur Bremerhaven/
Bremen e. V.

Die Forschungsergebnisse fließen über die Mitarbeit in nationalen und internationalen Gremien wie DKE, CENELEC und IEC in die Standardisierung und Normung ein.

Als fachlicher Berater bringt das Fraunhofer IWES seine Kompetenzen auch in die Gestaltung von politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ein. Beispielsweise in die Gestaltung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, die Erschließung der Offshore-Windenergienutzung sowie in die Arbeit des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU).

Zusammenarbeiten mit Universitäten

Das Fraunhofer IWES strebt eine enge Zusammenarbeit mit Hochschulen an. Der Institutsteil Bremerhaven hat zwei weitere Projektgruppen in Hannover und Oldenburg. Das IWES kooperiert bereits sehr intensiv mit den im ForWind-Verbund zusammengeschlossenen Universitäten in Hannover, Oldenburg und Bremen sowie mit der Universität Kassel. Darüber hinaus werden Kontakte zur Hochschule Bremerhaven und anderen Hochschulen weiter ausgebaut.

Zertifizierungen

Akkreditierte Testeinrichtungen für elektromagnetische Verträglichkeit, Stromrichter und Photovoltaiksysteme.