

[Projekte](#) / [Projektsuche](#) / Neue Wartungskonzepte für Offshore Windparks



Windenergie

## Neue Wartungskonzepte für Offshore Windparks

**Kurztitel:**

Offshore TIMES

**Förderkennzeichen:**

0325729

**Themen:**

Offshore Aspekte

**Projektkoordination:**

Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES

**Laufzeit gesamt:**

Oktober 2014 bis Dezember 2017

**Schlagworte:**

Software    Wartung

# QUINTESSENZ

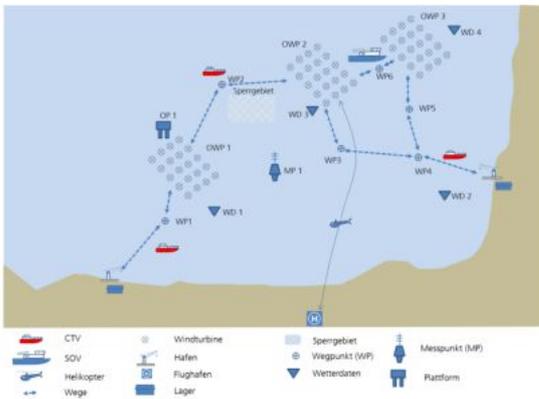
- Neues Tool simuliert und bewertet Betrieb und Wartung von Offshore Windparks
- Das System berücksichtigt reale Daten zu Ausfallquoten von Windturbinenkomponenten
- Auswirkungen des Wetters finden im Rahmen einer Wetterzeitreihenanalyse Einzug in die Bewertung
- Instandsetzungsarbeiten können mithilfe des Tools realistisch simuliert und geplant werden

Offshore-Windenergieanlagen erzielen deutlich größere Erträge als Anlagen vergleichbarer Leistung im Binnenland. Allerdings liegen die Kosten für die Stromproduktion beträchtlich höher. Verantwortlich hierfür sind die anspruchsvollen Bedingungen für Betrieb und Wartung auf hoher See. Ziel des Projekts Offshore TIMES war die Entwicklung von neuen Strategien in der Planung der Betriebsphase und der Instandhaltung (O&M) von Offshore-Windparks, um die Kosten signifikant zu senken.

Die Forschenden überführten die entwickelten Methoden in einen Software Demonstrator. Dieser ermöglicht es, einzelne Wartungskonzepte zu bewerten und miteinander zu vergleichen. So ist eine fundierte Kostenschätzung bereits in einer frühen Projektphase möglich.

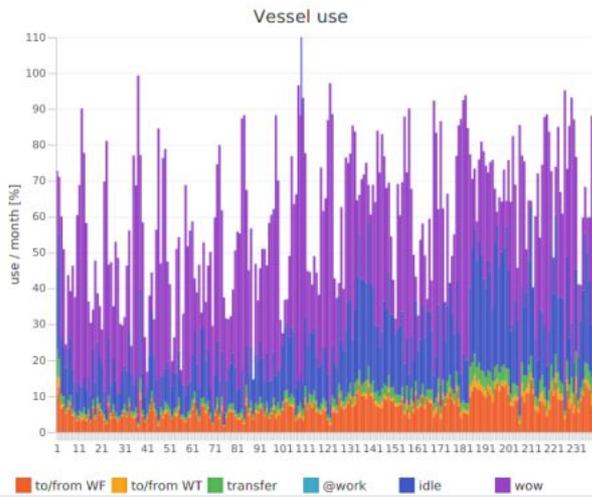
## Projektkontext

Die Offshore-Windenergie befindet sich noch in der Entwicklung. Daher sind die Projekte mit einem großen technischen und wirtschaftlichen Risiko verbunden. Dieses muss deutlich gesenkt werden, um einen breiten Einsatz der Technologie zu ermöglichen, ohne die Strompreise für die Endverbraucher unverhältnismäßig zu erhöhen. Ein großer Teil der Kosten entsteht in der Betriebsphase. Besonderen Anteil daran haben die harschen Wetterbedingungen auf hoher See, die Arbeiten an den Windturbinen verhindern und damit gleichzeitig zu hohen Ertragsausfällen führen. Die Wahl des richtigen Wartungskonzepts und der richtigen Werkzeuge, wie beispielsweise Schiffe, kann die Kosten deutlich senken. Das Projekt Offshore TIMES soll mit neuen Methoden, den Anlagenbetreibern bessere Wege aufzeigen, die richtige Strategie für Betrieb und Instandhaltung von Offshore-Windparks auszuwählen.



© Fraunhofer IWES

Schema der berücksichtigten Infrastrukturen und Wegpunkte in Offshore TIMES



© Fraunhofer IWES

Beispielhaftes Ergebnis der Auslastungsgrade und Tätigkeiten der eingesetzten Schiffe

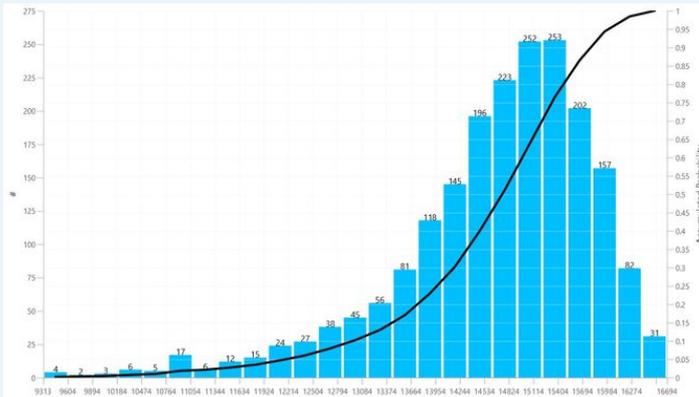
## Forschungsfokus

Das Tool Offshore TIMES bildet ganze Windparks mit Hilfe von Aktoren ab. Jede einzelne Windturbine wird mit ihren wichtigsten Komponenten simuliert und deren Ausfälle berücksichtigt. Die notwendigen Service-Einsätze werden virtuell innerhalb der Simulation geplant. Dabei integriert das System langjährige Wetterzeitreihen und operative Einsatzgrenzen für die Prozesse, beispielsweise für den Überstieg zur Anlage. Das Tool bezieht den Einfluss des Wetters in seiner zeitlichen Abfolge ein, so dass keine Ungenauigkeiten durch die Verwendung von Wetterstatistiken entstehen.

Die unterschiedlichsten Bestandteile der Anlage können zum Ausfall einer Windenergieanlage führen. Um die jeweilige Strategie für die Wartung statistisch auswerten zu können, erfolgen zahlreiche Berechnungen auf Basis der Ausfallwahrscheinlichkeiten einzelner Komponenten von Windenergieanlagen.

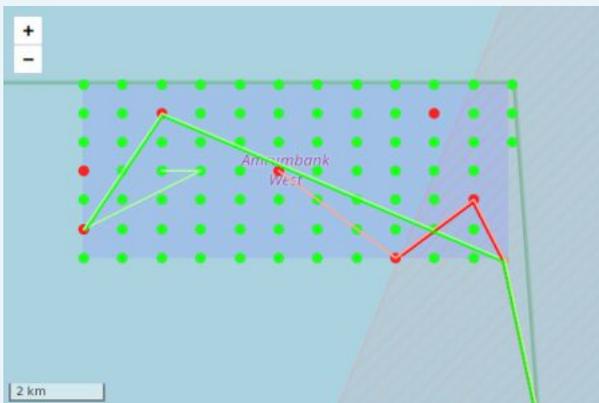
Schlussendlich lassen sich die entstehenden Kosten und die zu erzielenden Umsätze kalkulieren, um die verschiedenen Ansätze zu vergleichen und die Strategie mit den niedrigsten Stromgestehungskosten oder anderen Zielparametern, wie hohe Verfügbarkeiten, zu ermitteln.

## Weitere Abbildungen



Die Grafik zeigt die Verteilung der produzierten Energie pro WEA und Jahr über die gesamte Simulation.

© Fraunhofer IWES



Beispiel einer Visualisierung der Windturbinen und Schiffsbewegungen in einem Windpark

© Fraunhofer IWES

## Innovation

Im Projekt Offshore TIMES kombinierten die Forscherteams drei Themen

- Detaillierte, reale Daten über Ausfallquoten von Windturbinenkomponenten
- Analyse von Zeitreihen zu Wetter- und Seegangdaten
- Planung der Instandhaltung und des Betriebs von Offshore-Windparks

und entwickelten daraus ein neues Tool, um langfristige Strategien von Betrieb und Instandhaltung von Offshore-Windparks zu bewerten. Die Software ist in der Lage realistisch zu simulieren, wie zuverlässig die Windturbinen arbeiten und wie sich das Wetter auswirkt. Die Ergebnisse dienen dazu, Instandhaltungseinsätze zu planen. Die vielfache Ausführung der Simulation mit jeweils unterschiedlichen zufälligen Schadensfällen (Monte-Carlo-Simulation) bietet die Basis für eine hohe statistische Aussagekraft.

## Ergebnisse

Den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bot der Forschungsverbund Offshore TIMES den Rahmen verschiedene Aspekte zu Betrieb und Wartung von Offshore-Windparks intensiv zu durchleuchten, beispielsweise die Zuverlässigkeit der Anlagen oder die Offshore-Logistik. Besonders

hervorzuheben ist die Analyse zur Zuverlässigkeit von Windturbinen. Hierfür verwendeten sie WInD-Pool (Windenergie-Informations-Daten-Pool, eine gemeinsame Erfahrungsdatenbank der Windenergiebranche) und definierten verschiedene Ausfallklassen. Diese erlauben es, die typische Badewannenkurve, von Komponentenausfallraten nachzubilden. Die Badewannenkurve beschreibt die zeitliche Wahrscheinlichkeitsverteilung, mit der Werkstoffe, elektrische Bauelemente oder mechanische Bauteile ausfallen. Im Bereich der Offshore Logistik werden Auslastungsgrade, Kosten und die korrelierende Einnahmen beziehungsweise deren Ausfälle ermittelt.

Die Projektpartner untersuchten und entwickelten unterschiedliche Methoden zur Planung und Durchführung von Instandhaltungstätigkeiten an Offshore-Windturbinen. Eine besonders erfolgreiche Strategie ermöglicht Wartungseinsätze, basierend auf der Dauer der Einsätze und den Fahrtwegen zwischen den Windturbinen sowie dem Basishafen, zu planen.

Der Software-Demonstrator ist auf jedem PC einsetzbar.

## Praxistransfer

Expertinnen und Experten verwenden bereits den neuen Software-Demonstrator für die Analyse von Betrieb und Wartung bei Offshore-Windparks. Als Input dienen Zeitreihen der Umweltbedingungen und Informationen zu dem untersuchten Windpark. Damit verfügt das Fraunhofer IWES über die Möglichkeit, Windfarmplaner und -Betreiber aktiv bei der Planung von Betrieb und Wartung von Offshore-Windparks zu unterstützen und zu beraten.

Die verwendete Software ist modular aufgebaut, so dass in der Simulation spezielle Anforderungen der Industrie an die Wartung berücksichtigt werden können. Dafür sind detaillierte Informationen zu den gewünschten Simulationen zwingend erforderlich.

Das Forscherteam strebt an, den Software-Demonstrator auch künftig weiterzuentwickeln.

Letzte Aktualisierung: 03.05.2019

### ANSPRECHPARTNER ZUM PROJEKT

 Dr. Marcel Wiggert

 +49(0)471-14290-303

 Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES

Am Seedeich 45

27572 Bremerhaven

 [www.iwes.fraunhofer.de](http://www.iwes.fraunhofer.de)

---

 Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE

 [www.iee.fraunhofer.de](http://www.iee.fraunhofer.de)

### ERGÄNZENDE LINKS

Fraunhofer IWES

 [Offshore TIMES](#)

Fraunhofer IEE

 [WInD-Pool - Windenergie-Informationen-Daten-Pool](#)

## FORSCHUNGSBERICHT ZUM PROJEKT

Abschlussbericht TIB Hannover

 [Offshore TIMES Offshore Transport, Inspection and Maintenance Software](#)



Bei EnArgus, dem zentralen Informationssystem zur Energieforschungsförderung, befindet sich unter anderem eine Datenbank mit sämtlichen Energieforschungsprojekten – darunter auch dieses Projekt.