

- Optimierung von Offshore-Windparks
- Optimierter Workflow
- Windklima in Windpark-Clustern
- Großräumige Parkeffekte
- Wirtschaftliches Benchmarking
- Unsicherheits-Modellierung & Risikomanagement
- GIS-Integration
- Multi-User-Ansatz
- EU-Projekt EERA-DTOC



## Herausforderungen von Offshoreparks

Eine der herausforderndsten Aufgaben für Windparkentwickler ist die Auslegung von Offshorewindparks. Große Meereswindparks und Windparkcluster, wie in der Deutschen Bucht und auf der Doggerbank, ändern das Windklima selbst und machen diese Designaufgabe noch anspruchsvoller. Während dieser Optimierung werden oft hunderte Variationen des Windparks untersucht, die alle verwaltet, berechnet, verglichen und dokumentiert werden müssen.

## Optimierte Windparks

Wind & Economy, unser neues Softwaretool, unterstützt Ihre herausfordernde Arbeit mit nahtlos integrierter Modellierung aller wichtigen Einflüsse: dem Windklima, den großräumigen und lokalen Windparkeffekten, den elektrischen Verlusten, und nicht zuletzt die Bestimmung von wirtschaftlichen Kennzahlen.

Ein klar definierter Workflow unterstützt Sie beim Management aller Windparkvariationen, die Sie während Ihres Projekts entwickeln. Die zentrale Kennzahl LCOE (Levelized Cost of Energy) als ein Maß für die Wirtschaftlichkeit von Windparkvarianten hilft Ihnen, verschiedene Parkvarianten zu bewerten und Ihr optimales Design zu bestimmen. Zusätzlich hilft Ihnen die klare Dokumentation der Unsicherheiten der Energieproduktion und des LCOE, die Risiken des Windparkprojekts zu managen.

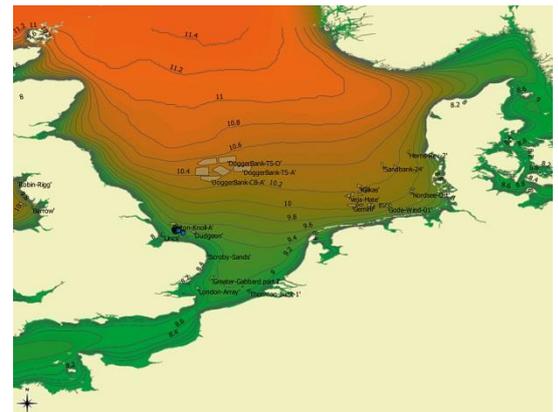
Führende Rechenmodelle aus der aktuellen Forschung für Windklima und Windparkeffekte, zusammen mit der Bestimmung der Unsicherheit der Energieproduktion und des LCOE, sorgen dafür, dass Ihr Projekt belastbar und bankable ist.

## Windpark-Optimierung

Während der Entwicklung eines Windparks werden häufig mehrere Hundert Variationen durchgespielt. Um Sie beim effizienten Handling dieser Variationen zu unterstützen, haben wir einen klaren Workflow definiert, der die verschiedenen Varianten als Baum organisiert. Für diesen Zweck werden Windpark-Szenarien definiert, die sich über Windklima, den

Windturbinentyp, Nabenhöhe, verwendete Berechnungsmodelle, das elektrische Netz und Wirtschaftlichkeitsparameter definieren.

Diese Szenarien, in Bäumen angeordnet, helfen Ihnen, den Entwicklungsprozess nachzuvollziehen. Vergleichendes Reporting der Ergebnisse einer Auswahl von Windparkszenarien unterstützt Sie darin, den richtigen Weg zu Ihrem optimierten Windpark einzuschlagen.



Wind & Economy GIS-Darstellung des Windpotentials in der Nordsee

## Integration von GIS

Viele Aufgaben, die bei der Optimierung von Offshorewindparks durchgeführt werden müssen, können hervorragend durch ein GIS unterstützt werden. Um diesen Vorteil zu nutzen, wurde ein Open Source GIS, QGIS, an die Wind & Economy Software angebunden. Die Verwendung anderer kommerzieller GIS wie ArcGIS ist ebenfalls möglich.

Durch die direkte Integration von GIS werden sie bei diesen Aufgaben unterstützt:

- Festlegung und Variation der Turbinenpositionen
- Visualisierung des lokalen und des großräumigen Windpotentials
- Optimierung des Kabellayouts
- Berechnung der elektrischen Verluste
- Berücksichtigung von Ausschlussflächen, beispielsweise von Schutz-zonen
- Einbeziehung zusätzlicher Informationen wie Wassertiefe, Schifffahrtsrouten in Ihre Planungsarbeit



GmbH & Co. KG

### Ihr Ansprechpartner

Dr. Hans-Peter (Igor) Waldl  
Tel. +49 441 939400-00  
h.p.waldl@overspeed.de

Overspeed GmbH & Co. KG  
Im Technologiepark 4  
26129 Oldenburg  
Germany  
info@overspeed.de

overspeed.de  
wind-and-economy.com

**Innovation und Kostenreduktion**

Der Ansatz von Wind & Economy unterscheidet sich von anderen Produkten vor allem durch eine konsequente Ausrichtung auf die Besonderheiten von Offshorewindparks und die nahtlose Integration verschiedener Tools in eine Software.

Dabei wird den besonderen Anforderungen von Offshorewindparks im Vergleich zu Installationen an Land Rechnung getragen:

- besonders große Parks und ausgeprägte Abschattungseffekte
- inhomogenes Windpotential über die Windparkfläche
- starker Einfluss umliegender Windparks in Windparkclustern
- Berücksichtigung des Einflusses von Nachbarparks auf den untersuchten Windpark durch Strömungsmodellierung
- möglichen Vorgaben an die Aufstellungsgeometrie des Parks durch die Genehmigungsbehörden
- hohe Unsicherheiten von CAPEX und OPEX und große Unterschiede der Unsicherheiten für verschiedene Kostenbeiträge
- Einbindung von Geographischen Informationssystemen

Durch eine detaillierte und systematische Unsicherheitsbetrachtung von Windparkannahmen, CAPEX und OPEX soll das Risiko einer Investition in Offshorewindparks weiter vermindert werden.

Der Einsatz unserer neuen Auslegungsoftware Wind & Economy erleichtert das Design von Offshorewindparks, unterstützt die Optimierung der Parkauslegung und macht das Risiko eines Investments in Offshoreparks transparenter.

**Spin-off aus aktueller Spitzenforschung**

Unsere Software Wind & Economy ist ein Spin-off aus dem EU-geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekt „EERA-DTOC, the Design Tool for offshore Wind Farm Cluster“. Dieses Projekt, initiiert und geleitet von EERA, der European Energy Research Alliance, bringt Rechenmodelle aus der Spitzenforschung mit den praktischen Anforderungen aus den Erfahrungen von wichtigen Industriepartnern zusammen.

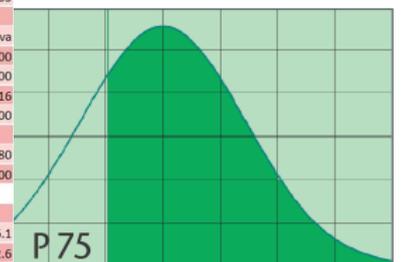
**DTOC Energy Production Report**

EON, 2014

Reference LCOE: 13.5 ct/kWh  
Reference Scenario: BWII - WAsP

Scenario Shortname	BWII - WAsP *	BWII - FLaP	BWII - WAsP 100m
Comment	Calculations with WAsP	Calculations with FLaP	Calculations with WAsP, hub height 100m
Last Update	2014.04.22 14:30	2014.04.22 16:30	2014.04.23 11:05
Turbines			
Turbine Manufacturer	Areva	Areva	Areva
Turbine Type	M5000	M5000	M5000
Nominal Power [kW]	5000	5000	5000
Rotor Diameter [m]	116	116	116
Hub Height [m]	90	90	100
Farm			
Number of Turbines	80	80	80
Nominal Power Wind Farm [MW]	400	400	400
Results			
AEP Gross [GWh/a]	1'758.2	1'747.6	1'846.1
AEP Farm [GWh/a]	1'613.8	1'600.9	1'702.6
AEP Net [GWh/a]	1'495.0	1'483.1	1'577.1
Capacity Factor [%]	46.1%	45.7%	48.6%
Wind Farm Efficiency	91.8%	91.6%	92.2%
Availability	96.0%	96.0%	96.0%
Electrical Losses	3.50%	3.50%	3.51%
LCOE [Cent/kWh]	13.5	13.4	14.2
LCOE [%]	+100.00%	+99.20%	+105.50%
delta LCOE [%]	+0.00%	-0.80%	+5.50%

Uncertainty	Value
Anemometer uncertainty	2.40%
Anemometer installation/incident flow	1.00%
Long-term correlation	2.10%
balancing	5.00%
representativeness	3.00%
on method (extrapolation)	4.30%
nd variability (1 year)	1.80%
nd variability (10 years)	3.60%
ertainty	8.94%



Links: Wind & Economy Bericht Energieproduktion;

Rechts: Beiträge zur Unsicherheit des Energieertrags (oben) und Häufigkeitsverteilung des Ertrags abhängig von der Ertragsunsicherheit, mit P75 Wert.

Wind & Economy web GUI mit einer ausgewählten Windparkvariante