

AKE 8: Offshore Wind

Time: Wednesday 11:15–12:30

Location: BEY 118

Invited Talk AKE 8.1 Wed 11:15 BEY 118**The Physics of Wind Park Optimization** — ●STEFAN EMEIS — Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Atmosphärische Umweltforschung, Karlsruher Institut für Technologie, Garmisch-Partenkirchen

Power generation from wind turbines depends on wind and turbulence conditions in the atmospheric boundary layer (ABL). Future large wind parks are planned offshore amongst other reasons because wind speeds are higher and turbulence intensities are lower offshore than onshore. But lower turbulence intensities lead to more persistent turbine wakes, which should be taken into account in the optimal design of offshore wind parks. After an introduction into the basic meteorological features which influence wind power generation, an analytical model for wind park optimization based on equilibrium between momentum extraction by the turbines and momentum supply by vertical turbulent momentum fluxes from higher atmospheric layers above the wind park is presented here. It estimates the magnitude of the wind speed reduction within a large wind park and the extension of the park wake as a function of wind speed, ABL thermal stratification, surface roughness, wind turbine drag, turbine density in the park and the turbulence production by the turbines. The model simulates a clear increase of the wind speed reduction and wake length with increasing atmospheric stability and decreasing surface roughness. I.e., wind speed reduction and park wake length are considerably larger for offshore wind parks than for onshore parks. This model can be used for optimizing the distance between the turbines within a wind park as well as for optimizing the distance between adjacent wind parks.

AKE 8.2 Wed 11:45 BEY 118

Intermittent Structures in Atmospheric Wind Fields — ●ÖRSAN YÜKSEK, TANJA MÜCKE, and JOACHIM PEINKE — ForWind Center for Wind Energy Research, University of Oldenburg, Germany

For design processes and load calculations of wind energy converters (WEC) realistic synthetic wind fields are needed. The widely used norm is the standard IEC 61400. The IEC standard considers different simulation methods based on Gaussian statistics. However, the analysis of the measured wind fields by means of velocity increment statistics yields that these do not obey Gaussian statistics but are quite intermittent. The intermittent nature of atmospheric wind affects the

whole chain of the wind energy conversion process and is assumed to be a major effect for additional loads and fatigue. A recently proposed method based on continuous time random walks (CTRWs) adequately reproduces the intermittency of turbulent atmospheric velocity increments on small time scales and provides wind fields with the desired high order two point statistics. In this work, we analyze highly time-resolved data sets measured in an extensive grid over the whole rotor plane of a WEC. The atmospheric wind fields are characterized statistically and the dependency of the higher order two point statistics on turbulence intensity, mean wind speed and height is shown. With this knowledge we are able to generate synthetic CTRW wind fields with the correct small scale structure.

Invited Talk AKE 8.3 Wed 12:00 BEY 118**Offshore- Windparks; Ausgewählte Anforderungen aus dem Genehmigungsverfahren und der Praxis der Errichtung** — ●CHRISTIAN DAHLKE — Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg

Die Bundesregierung hat in ihrem Energiekonzept 2010 analog der beiden andersfarbigen Vorgänger-Regierungen festgelegt, dass sie bis zum Jahr 2030 25.000 Megawatt installierte Leistung aus Offshore-Windparks realisiert sehen will. Ende 2010 waren allerdings nur 80 Megawatt am Netz. Es besteht für die nächsten beiden Dekaden ein Erfordernis an Wachstum und ein immenser Bedarf an technischem Know-How sowie an gut ausgebildeten Menschen, die diese ehrgeizigen Ziele umzusetzen helfen. Der Vortrag stellt zunächst die Rechtsgrundlagen für Errichtung und Betrieb sowie den aktuellen Stand der im Genehmigungsverfahren befindlichen Windpark-Vorhaben im Offshore Bereich dar. Sodann werden verschiedene Voraussetzungen für die Erteilung einer Genehmigung sowie die Schritte zur Realisierung des Vorhabens skizziert. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Darstellung der Entwicklung der für die Errichtung erforderlichen Standards und Normen, die es für die Errichtung derartiger Offshore-Vorhaben bisher nicht gab. Referiert werden insbesondere Themen, die spezifisch maritime Probleme darstellen. Ferner werden mit den Themen Emission - insbesondere (Ramm-)Schall und Schwerkraftfundamente zwei spezielle Punkte vorgestellt, die den engen Zusammenhang zwischen physikalisch-konstruktiven Elementen und wichtigen Belangen des Schutzes der Meeresumwelt aufzeigen.