

## In-situ-Nachweis des Fernfeldes von Offshore-Windparks

Andreas Platis (1), Marie Hundhausen (1), Astrid Lampert (2), Stefan Emeis (3), Thomas Neumann (4), Beatriz Canadillas (4), Simon Siedersleben (3), and Jens Bange (1)

(1) Universität Tübingen, ZAG, Environmental Physics, Tübingen, Germany (andreas.platis@uni-tuebingen.de), (2) Institute of Flight Guidance, Technische Universität Braunschweig, (3) Karlsruhe Institute for Technology, Institute of Meteorology and Climate Research, Atmospheric Environmental Research (IMK-IFU), (4) UL-DEWI GmbH

Offshore-Windparks tragen einen erheblichen Teil zur heutigen Produktion von erneuerbarer Energie bei. In den letzten Jahren erfolgte ein massiver Ausbau von Offshore-Windenergieparks in der Deutschen Bucht mit der Anordnung der Parks in Gruppen und Clustern.

Aufgrund dieser Anordnung beeinflussen sich die Windparks gegenseitig durch erhöhte Nachlaufverluste. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie finanziert derzeit ein Forschungsprojekt mit dem Namen WIPAFF (WIND PARK Far Field), das sich der Analyse der Auswirkungen von Offshore-Windparks und dessen Fernfeld widmet. Hierbei werden Nachlaufverluste durch direkte Messungen, Auswertung von Satellitenbildern und numerischen Simulationen analysiert.

Der Fokus liegt insbesondere auf der Quantifizierung der Windpark-Wakes, ihrer Abhängigkeit von der atmosphärischen Stabilität und ihrer regionalen Klimawirkung.

Der erste direkte In-situ-Nachweis der Existenz und kompletten Form von großen Windpark-Wakes wurde durch das speziell ausgerüstete Forschungsflugzeug Do-128 D-IBUF in den Jahren 2016 und 2017 im Rahmen des WIPAFF Projektes beobachtet. Dabei wurden Wakelängen von bis zu 70 km unter stabilen atmosphärischen Bedingungen, mit maximalen Windgeschwindigkeitsdefiziten von 40% im Anfangsteil des Nachlaufs und verstärkten Turbulenzen gemessen, welche die Berechnungen durch numerische Modelle und indirekte Beobachtungen des Windfeldes durch Satellitenbilder verstärken.

Die Ergebnisse der Flugmessungen werden im Rahmen dieser Studie vorgestellt.

Hierbei wird die Abhängigkeit der Wakelänge von der atmosphärischen Stabilität und Windgeschwindigkeiten untersucht. Die gemessenen Erholungsraten der Nachläufe werden zudem mit einem einfachen analytischen Modell verglichen, welches eine exponentielle Erholungsrate in Abhängigkeit der atmosphärischen Stabilität vorhersagt.