

## Das WindForS-Forschungstestfeld in bergig-komplexem Gelände

Andreas Rettenmeier, Florian Haizmann, Jan Anger, Frank Musiol, and Maike Schmidt

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW), Systems Analysis / Team Wind Energy, Germany  
(andreas.rettenmeier@zsw-bw.de)

Das süddeutsche Windenergieforschungscluster WindForS errichtet derzeit eine weltweit einmalige Windenergie-Forschungsplattform im Rahmen des Landesvorhabens WINSENT-BW (FKZ L75 16012) und des Bundesvorhabens WINSENT (FKZ 0324129A-F) an einem Standort in bergig-komplexem Gelände. Beide Projekte sowie der spätere Betrieb des Forschungstestfeldes wird vom Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) aus koordiniert und geleitet. Parallel zu den technischen Forschungsvorhaben wird auch ein umfangreiches begleitendes Naturschutzvorhaben, gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN), am Testfeld durchgeführt.

Der Standort des Forschungstestfelds, welcher im Rahmen des vom BMWi geförderten Vorhabens KonTest (Förderkennzeichen 0325656 A-D) nahe der Ortschaft Stötten (Geislingen an der Steige) identifiziert wurde, zeichnet sich vor allem aufgrund der Lage auf einer unbewaldeten, exponierten Hochfläche stromab einer Geländesteilstufe aus. Durch die Steilstufe herrschen entsprechend höhere Windgeschwindigkeiten, Turbulenz und Schräganströmung. Die jahreszeitliche Änderung der Vegetation am Albtrauf beeinflusst die Strömungseigenschaften zusätzlich.

Zwei Forschungs-Windenergieanlagen (FWEA) mit einer Nennleistung von jeweils 750 Kilowatt und einer Nabenhöhe von 73 Metern sollen im Zuge von WINSENT errichtet und in Betrieb genommen werden. Ihr Rotor-durchmesser beträgt 54 Meter, die Gesamthöhe damit 100 Meter. Zu den Alleinstellungsmerkmalen der FWEA zählt, dass die Wissenschaftler uneingeschränkten Zugriff auf die komplette Regelungs- und Steuerungstechnik sowie die Konstruktionsdaten der Anlagen haben, um deren Verhalten genauestens analysieren zu können.

Neben technologischen Erprobungen und Untersuchungen an den FWEA wird besonderer Wert auf die permanente Erfassung meteorologischer Größen am Testfeld und in der nahen Umgebung gelegt. Im Besonderen sind hier die mikroklimatischen Einflüsse und der Einfluss der Topographie auf den Wind - und damit letztlich auf die Windenergieanlagen - ein wesentlicher Forschungsschwerpunkt. Vor und hinter jeder Anlage ist jeweils ein 100 Meter hoher Messmast geplant, an denen meteorologische Parameter zeitlich hoch aufgelöst gemessen werden. So werden in unterschiedlichen Höhen über Grund Windgeschwindigkeit und -richtung mithilfe von Schalenkreuzanemometern und Windfahnen sowie mit Muli-Path Ultraschallsensoren erfasst. Weitere Messgrößen am Mast sind Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit sowie Luftdruck, Sichtweite und Strahlung. Zwei der vier Messmaste sind bereits errichtet und instrumentiert.

Drei Lidar-Systeme welche im Umfeld des Teststandorts installiert werden erfassen zusätzlich die Windströmung vor und hinter den FWEA. Als synchronisiertes Ensemble können die Lidar-Geräte als virtueller Messmast ausgeführt werden und auch weit vor der Geländesteilstufe oder direkt hinter den FWEA die Strömung messen. Ergänzt werden die verschiedenen Messungen zudem durch unbemannte Messflugzeuge des WindForS Partners der Universität Tübingen und durch drei Eddy-Kovarianz-Stationen, welche Energie- und Massenflüsse am Testfeldstandort erfassen.

Als Forschungs- und Entwicklungsplattform soll das Testfeld im Zuge zukünftiger Vorhaben sowohl Natur- als auch Ingenieurwissenschaftlern zur Verfügung stehen.