

Workshop Eis und Felsen in Oberzeiring am Fuß des Tauernwindparks

H. Winkelmeier; Energiewerkstatt Verein, Friedburg (Österreich)
 H. Seifert; Hochschule Bremerhaven, FB 1 - Technologie, Windenergie
 C. Illig; DEWI-OCC, Cuxhaven



Am 17. und 18. März 2005 veranstalteten Energiewerkstatt Verein und das DEWI einen Workshop mit dem Thema Betrieb von Windenergieanlagen im Gebirge unter den dort vorherrschenden meteorologischen Voraussetzungen und Infrastrukturbedingungen. 45 Teilnehmer aus Österreich und den Nachbarländern aus Industrie, Anwendung und Forschung informierten sich über schon gelöste und noch zu lösende Probleme. Der abschließende Besuch des Tauernwindparks mit seinen 13 x 1,75 MW Anlagen in 1800 m Höhe und der Erfahrungsbericht des Mühlenwarts mit eindrucksvollen Bildern demonstrierte den Teilnehmern die logistische Herausforderung beim Bau des Parks und ließ die technischen Herausforderungen an den winterlichen Betrieb erahnen. Die Abende dienten der ausgiebigen Diskussion und dem Erfahrungsaustausch.

Der Einsatz von Windenergie im Gebirge und im kalten Klima stellt für die Industrie immer noch keinen ernst zu nehmenden Anwendungsmarkt dar. Aussage der Herstellervertreter war, dass eine Potenzialbestimmung für diese Regionen momentan nicht möglich sei und dass erst in die Entwicklung entsprechender Anlagen investiert würde, wenn auch eine Nachfrage für Cold-Climate WEA zu erwarten sei. Momentan konzentrieren sich die meisten Hersteller auf die Entwicklung möglichst großer Anlagen für den kommenden Offshorebetrieb.



Abb. 1: Transport eines Turmsegmentes auf den 2.300 m hohen Gütsch bei Andermatt (Quelle: E-Werke Ursern, CH)

Bezogen auf den alpinen Raum konnte die Energiewerkstatt das Ergebnis einer Untersuchung im Rahmen des Interreg-Projektes „Alpine Wind Harvest“ vorstellen, demnach sich derzeit an alpinen Standorten in Frankreich, Italien, Österreich und in der Schweiz 39 Windturbinen mit einer installierten Leistung von 34 MW in Betrieb befinden. Etwa 85 Anlagen mit 126 MW Leistung sind baubewilligt und werden bis Ende 2006 in Betrieb gehen, weitere 380 MW Windkraftleistung befinden sich im Planungsstadium.

Auch wenn der für den Alpenraum erhobene Bedarf an geeigneten Cold-Climate Anlagen nur wenige Prozente der jährlich weltweit installierten Windkraftleistung umfasst, sollte seitens der Hersteller in Betracht gezogen werden, dass die hier zu erprobende Technologie auch für den zukünftigen Einsatz in den großen Windeignungsgebieten Nordeuropas, Kanadas oder der Sowjetunion geeignet wäre und sich hier auch in absehbarer Zeit ein attraktiver Markt entwickeln wird.

Der Betrieb der bestehenden Anlagen in den Alpen erfolgt mit teilweise unzulänglicher Technologie. Die anwesenden Betreiber und Planer waren sich darüber einig, dass es derzeit keine zuverlässig funktionierende Eissensorik gibt. Eine Ursache dafür liegt darin, dass ein „Kalibriernormal“ für reproduzierbare Vereisungsbedingungen weder definiert ist, noch vorliegt. Kalibriermöglichkeiten böten zum Beispiel spezielle Vereisungswindkanäle, wie der der Kanagawa Universität. Ein reiner Test von Eissensoren und heizbaren Instrumenten an Standorten mit hohem Anteil von Verei-

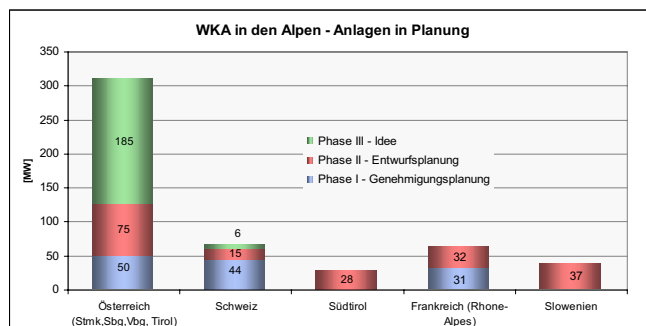


Abb 2: Geplante Windkraftanlagen im Alpenraum (Quelle: Energiewerkstatt, A)

sungsvorkommen ist für einen Vergleich der Instrumente untereinander zwar sinnvoll, da die zur Erkennung der Vereisungssituation notwendigen meteorologischen Parameter aber nicht erfasst werden, kein Ersatz für eine absolute Kalibrierung. Möglichkeiten eines Kalibriernormals werden in der COST 727 Action eingebracht und diskutiert werden.

Eiserkennung mit speziellen Sensoren und mit Condition Monitoring-Systemen wurde vorgestellt, diskutiert und bewertet. Eine eindeutige Erkennung einer beginnenden Vereisung scheint aber mit keiner der vorgestellten Methoden momentan sicher realisierbar zu sein. Im Moment sind Kombinationen aus mehreren Methoden empfehlenswert. Die Überprüfung der Leistungskennlinie mit beheizten Anemometern scheint geeignet zu sein und - in Verbindung mit anderen Systemen - auch als Abschaltkriterium zu genügen. Eine weitere Anforderung an die Eiserkennungssysteme wäre ein Signal als automatisches Einschaltkriterium, wenn das Eis abgetaut ist. So können unnötige Ausfallzeiten vermieden werden.

Ultrasonic-Anemometer sind für den Betrieb in Vereisungsbedingungen und bei der Vermessung komplexer Standorte als ergänzendes Windmessgerät geeignet, durch die häufig auftretenden "Fehlmessungen" bei Eisansatz, Regen- und Schneefall aber nicht als "alleiniges" Anemometer brauchbar.

SODAR als Mastersatz im komplexen Gelände ist gut geeignet für die Bestimmung der örtlichen Windprofile, eine "Schalenstern-Mastmessung" wird allerdings als Referenzmessung dringend empfohlen.

Der Betrieb von Windparks im komplexen und vereisungsgefährdeten Alpenraum erfordert spezielle Ausstattungen der WEA-Technik und einen professionellen gut ausgebildeten Mühlenwart zur Rundumbetreuung. Der Betrieb an solchen Standorten - wie zum Beispiel dem Tauernwindpark - ist durchaus vergleichbar mit der Offshore-Anwendung: Der Standort ist teilweise nicht, oder nur mit sehr hohem Aufwand zu erreichen. Wartungsteams haben mit extremen Wettersituationen zu kämpfen, Reparaturen oder gar der Austausch größerer Komponenten ist über längere Zeiträume gar unmöglich.

Die Anwendung von Strömungsmodellen in Verbindung mit qualifizierten Windmessungen und den sogenannten MCP (**M**eaure **C**orrelate and **P**redict) Verfahren hat im komplexen Gelände Zukunft. Ein vom DEWI angeregter Ringversuch läuft gerade an und kann die Genauigkeit der Rechenverfahren verbessern.

Für eine belastbare Aussage der externen Bedingungen am Standort sind im komplexen Gelände die Windbedingungen aus Messungen am Standort zu ermitteln. Zusätzlich muss der Einfluss der Topographie auf Windgeschwindigkeit, Windprofil, Turbulenzintensität und Schräganströmung an **jedem** WEA-Standort ermittelt werden.

Die Rechenmodelle zur Abschätzung der Wurfweiten und der Risikobewertung des Eisabwurfs und des "Eisabfalls" von drehenden und stillgesetzten Windturbinen müssen verbessert, validiert und in einem Ringversuch verglichen werden. Aus Berichten und Berechnungen abgeleitete vereinfachte Formeln sind weiterzuentwickeln und abzusichern, um sie den Behörden zur schnelleren Abwicklung des Genehmigungsverfahrens an die Hand zu geben.

Geeignete Warnsysteme oder -schilder müssen an stark vereisungsgefährdeten Standorten auf möglichen Eisabwurf aufmerksam machen. Bisher sind hier keine einheitlichen Empfehlungen vorgeschrieben.

Alle Betreiber sind aufgefordert, den relevanten Forschungsstellen (Kontakt über die Autoren) ihre Erfahrungen weiterzuleiten, um den Wissensstand des Betriebs von WEA unter Vereisungsbedingungen zu erweitern. Die Diskussion zwischen Betreibern, Planern und Herstellern hat gezeigt, dass viele offene Fragen bestehen und dass derzeit mit eher „notdürftig“ modifizierten Serienanlagen gebaut werden muss. Eine Fortführung der Diskussion wurde von allen Teilnehmern gewünscht, die „Eis&Felsen II“ ist bereits für Februar 2007 auf dem 2.300 m hohen Gütsch bei Andermatt in der Schweiz geplant.



Abb. 3: Wartungsfahrt im Winter, Tauernwindpark Oberzeiring (www.tauernwind.com)