

BOREAS III: Heiße Diskussionen über eisige Standorte

BOREAS III: Hot Discussions on Cold Climate Operation of Wind Turbines

Seifert, Henry, DEWI

Summary

BOREAS III, an international conference on wind energy utilisation in cold climates was held in Saarisälkä, Finland, on 19-22 March 1996. 60 experts from Canada, Denmark, Germany, Italy, Japan, Romania, Russia, Sweden, UK, US and Finland, representing wind turbine manufacturers, research institutes, consulting companies and authorities discussed problems on wind turbine operation under cold and icing conditions. The interest of industry showed the importance of improving the knowledge on this issue - not only in Northern Europe.

The increasing application of wind turbines in mountainous regions and in Northern Europe with their periods of cold and icing weather conditions and the associated problems caught the attention of manufacturers and utilities as reduced power production and increased loads are likely to occur.

The conference comprised 30 scientific papers that were presented and discussed. A special session was held in Finnish language in order to inform the local utilities and other concerned locals about the conference and its results. Press coverage included Finnish newspapers, radio and television stations. The proceedings are under preparation and will be available from:

*Finnish Meteorological Institute
BOREAS III proceedings
P.O. Box 503
SF-00101 Helsinki, Finland
Fax.: ++358 0 1929-563*

The conference has been organised within the frame of the currently performed JOULE III project WECO (Wind Energy Utilisation in COld Climate) which is co-funded by the European Commission.

BOREAS III, eine internationale Konferenz über Windenergienutzung in kaltem Klima

BOREAS III, die dritte internationale Expertenkonferenz über Windenergienutzung in kaltem Klima, fand vom 19. bis 22. März 1996 in Saarisälkä in Finnland statt. 60 Experten, Vertreter von Windenergieanlagenherstellern, Forschungsinstituten, Consulting Firmen sowie von Behörden aus Kanada, Dänemark, Deutschland, Italien, Japan, Rumänien, Rußland, Schweden, Großbritannien, den Vereinigten Staaten und Finnland, diskutierten Probleme der Windenergienutzung in kaltem Klima sowie unter Vereisungsbedingungen. Das gegenüber den zwei vorhergehenden Konferenzen zugenommene Interesse der Industrie unterstreicht die Bedeutung dieser Konferenz und die Forderung, den Wissensstand auf dem Gebiet des Betriebs von Windenergieanlagen (WEA) unter Vereisungsbedingungen zu verbessern.



Der Betrieb von WEA unter Vereisungsbedingungen und bei niedrigen Temperaturen bringt Probleme mit sich, wie zum Beispiel Energieertragsverlust und erhöhte Belastung der WEA-Struktur. Durch die zunehmenden Zahlen von im Binnenland und in Nordeuropa aufgestellten WEA und den dortigen Betriebserfahrungen zeigten sich neben den Wissenschaftlern vor allem auch Anlagenhersteller, Betreiber und Energieversorger an den vorgestellten Ergebnissen interessiert.

Während der Konferenz, die eine gute Medienpräsenz in finnischen Zeitungen, Radio- und Fernsehsendern erzielte, wurden 30 wissenschaftliche Arbeiten vorgetragen und diskutiert. Eine spezielle Sitzung in finnischer Sprache sollte die örtlichen Energieversorger und andere Interessierte aus der Region über die Konferenz und deren Ergebnisse informieren. Die Konferenzbeiträge sind in einem Konferenzband zusammengefaßt und beim Finnischen Meteorologischen Institut, BOREAS III Proceedings, P.O. Box 503 in SF-00101 Helsinki, Finnland (Fax.: 00358-0-1929-563) erhältlich.

Die Konferenz wurde im Rahmen des JOULE III - WECO Projekts (Wind Energy utilisation in COld Climate) organisiert und durchgeführt, unterstützt von der Europäischen Kommission.

Ergebnisse der Konferenz

Das DEWI und das Finnische Meteorologische Institut (FMI) stellten ihre Ergebnisse des abgeschlossenen JOULE II Projekts "Icing of Wind Turbines" JOU2-CT93-0366 vor. Der Endbericht dieses Projekts wird in Kürze in englischer Sprache vorliegen und kann beim FMI bezogen werden. Zwei neue JOULE III Forschungsprojekte, die auf den Ergebnissen dieses ersten Projekts aufbauen, wurden auf der Konferenz vorgestellt: WECO, **W**ind **E**nergy utilisation in **C**old climate, und KOLA, Windenergienutzung auf der **Kola**-Halbinsel in Nordrußland. In diesen Projekten beschäftigen sich Partner aus verschiedenen Ländern Europas mit der Windenergienutzung in Gebieten, in denen zwar sehr gute Windverhältnisse, aber auch über längere Zeiträume niedrige Temperaturen und Vereisungsbedingungen vorherrschen.

Die Qualität der meteorologischen Messungen und die Meßgenauigkeit der Sensoren führen zu relativ großen Ungenauigkeiten in der Vorhersage des Windenergiepotentials an vereisungsgefährdeten Standorten. Hauptsächliche Ursachen der Qualitätsminderung sind Vereisung und Einfrieren der Instrumente, die nicht berücksichtigte, weil nicht registrierte, erhöhte Luftdichte und eine große Anzahl stabil geschichteter Wetterlagen. Zudem arbeiten die Sensoren für die Windgeschwindigkeits- und Windrichtungsmessung unter Vereisungsbedingungen nicht korrekt. Unzuverlässige Windenergiepotentialabschätzungen und falsche Informationen für die Betriebsführungen der WEA sind dann die Folge.

Der Betrieb von WEA bei sehr niedrigen Temperaturen und damit verbundener stark erhöhter Luftdichte kann zu Überbeanspruchungen der mechanischen und elektrischen Komponenten führen.

Bezüglich einer Gefährdung der Öffentlichkeit durch von WEA abgeworfenen Eisstücken gibt es gegenwärtig keine verlässlichen Empfehlungen, die über Richtung und Wurfweite von Eisstücken und das dadurch entstehende Risiko Auskunft geben. Vorläufige Ergebnisse praktischer und theoretischer Untersuchungen deuten darauf hin, daß ein Sicherheitsabstand von bis zu 200 - 250 m in der Rotorebene eingehalten werden sollte. Außerhalb dieser Entfernung ist keine Gefährdung durch Eisstücke zu erwarten.

Fazit der Konferenz und zukünftige Aktivitäten

Wetterbedingungen

Extreme externe Betriebsbedingungen, wie hohe Windgeschwindigkeiten bei hoher Luftdichte, Eisansatz, etc., müssen für die unterschiedlichen Gebiete Europas genauer untersucht werden. Es wird ein "Eisatlas" von Europa benötigt, der die Perioden niedriger Temperaturen sowie Vereisungsvorkommnisse katalogisiert, um Empfehlungen für den Einsatz von speziellen Windsensoren, Betriebsführungssystemen, Rotorblattheizungen und Eissensoren geben zu können.

Instrumente

Es werden zuverlässige, genaue und vereisungsunempfindliche Instrumente zum Messen von Windgeschwindigkeit und Windrichtung benötigt. Sie bilden die Voraussetzung für eine sichere Betriebsführung und für eine zuverlässige Standortbeschreibung. Die Entwicklungsarbeit auf dem Gebiet preisgünstiger Eissensoren sollte verstärkt werden. Für den Gebrauch von Sensoren an weniger vereisungsgefährdeten Standorten konnten Lösungen auf der Konferenz vorgestellt werden.

Windenergieanlagen

Die Methoden zur Vorhersage der Energieertragseinbuße in vereisungsgefährdeten Gebieten müssen verbessert werden. Bezüglich der Anlagenauslegung konnte festgestellt werden, daß es nicht unmöglich ist, mit speziell ausgelegten WEA an Standorten mit niedrigen Temperaturen mehr Energie zu produzieren und gleichzeitig geringere Belastungen hinnehmen zu müssen als mit solchen, die für Standardbedingungen entworfen wurden.

Enteisung (de-icing) und Vermeidung von Eisansatz (anti-icing) sollten gegebenenfalls bereits bei der Konstruktion der WEA hinsichtlich ihrer Anforderungen und Auswirkungen auf konstruktive Einbauten (Heizelemente), den Blitzschutz, das Rotorblattmaterial, die Sensorik sowie die Betriebsführung Berücksichtigung finden und in ein Gesamtsystem integriert sein. Werden Heizelemente in den Rotorblättern zur Enteisung bzw. zur Vermeidung von Eisansatz benutzt, müssen Blitzschutzaspekte besonders beachtet werden. Darüber hinaus darf die Aufheizung des Rotorblattmaterials während der "Enteisung" nicht zu unzulässigen Belastungen und Verformungen führen.

Das Material, das beim Entwurf der WEA ausgewählt wurde, muß für den Einsatz bei niedrigen Temperaturen geeignet sein.

Simulation

Die Erfahrungen und Normen bezüglich Eisansatz an Strukturen, wie sie in der Luftfahrttechnik und der Bautechnik vorliegen, sollten zur besseren Vorhersage von Belastungen von WEA Strukturen genutzt werden. Parallel dazu sind mehr Beobachtungen, Untersuchungen und Messungen an vereisten WEA notwendig, um Eingabedaten für Windkanalmodelle vereister Rotorblattprofile zu erhalten.

Fragebögen

Möglichst viele Messungen, Aufzeichnungen, Fotos und Beschreibungen von verschiedenen Standorten in Europa sollten ausgewertet werden, um ein klareres Bild zu erhalten, wo und in welchem Umfang WEA unter Vereisungsbedingungen betrieben werden. Die schon begonnene Fragebogenaktion des DEWI und FMI wird deshalb erweitert und verbessert fortgesetzt.

Öffentliche Sicherheit

Die öffentliche Sicherheit mit der Gefährdung von Personen, Tieren und Sachen durch Eisstücke, die von Rotorblättern abgeworfen werden, muß mit Empfehlung für entsprechende Bauvorschriften sichergestellt werden, um der Einführung unnötig scharfer Abstandsregelungen durch die Baugenehmigungsbehörden vorzugreifen.

