

**Projektkennblatt**  
der  
**Deutschen Bundesstiftung Umwelt**



Az	<b>03798</b>	Referat	<b>24/0</b>	Fördersumme	<b>199.000,00 DM</b>
----	--------------	---------	-------------	-------------	----------------------

**Antragstitel**                      **Untersuchung des Windpotentials in orographisch komplexem Gelände**

**Stichworte**                      Energie, regenerativ, Wind

Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)
<b>5 Jahre</b>	<b>28.11.1993</b>	<b>01.12.1998</b>	<b>1</b>

Förderbereich 1991 – 1998	I.3.2	Umwelttechnik
Rationelle Energienutzung und regenerative Energien		

***Umweltgerechte Erschließung und Nutzung regenerativer Energien***

<b>Bewilligungsempfänger</b>	Universität Leipzig	Tel	0341 / 2110935
	LIM Institut für Meteorologie	Fax	0341 / 2110937
	Stephanstr. 3	Projektleitung	
	04103 Leipzig	Prof. Dr. Tetzlaff	
		Bearbeiter	
		Dr. Hinneburg, Hoppmann	

**Kooperationspartner**      Universität Karlsruhe

Forschungszentrum Rossendorf

Tschechischer Wetterdienst

### ***Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens***

Die Frage nach der Nutzbarkeit der Windenergie ist wesentlich von der Genauigkeit einer Aussage über die Windverhältnisse an einem geplanten Standort von Windkraftanlagen abhängig.

Nach den Meßwerten des sächsischen Windmeßprogramms kam der Wunsch auf, nicht nur an den Meßpunkten sondern für die orographisch komplexen Gebiete der neuen Bundesländer sowie dem angrenzenden Bereich Tschechiens flächendeckend zuverlässige Informationen bereitzustellen zu können.

Nach einer Diskussionsphase wurde die Möglichkeit der numerischen Modellierung zur Lösung dieser Aufgabe für prüfwürdig befunden. Insbesondere wurde erwartet, die erzielten Rechenergebnisse mit den Ergebnissen aus den Messungen des sächsischen Windmeßprogramms vergleichen und validieren zu können. Die Modellierung sollte großräumig in einer räumlichen Auflösung von 2 km und kleinräumig beispielhaft in einer Auflösung von 1 km in der Horizontalen erfolgen, ein nennenswerter Fortschritt gegenüber allen bisherigen Ansätzen. Ziel war die Identifikation windhöflicher Gebiete.

Schließlich sollte ein Meßkonzept für weiterführende Windmessungen erarbeitet werden.

### ***Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden***

Die Modellierung sollte von der Universität Karlsruhe, die Auswertungen der Windmessungen vom Forschungszentrum Rossendorf, die Bewertung der Ergebnisse und Zusammenfassung von der Universität Leipzig vorgenommen werden.

Die Arbeitsschritte erfolgten notwendigerweise in einer Abfolge von der Bereitstellung der Grundlagendaten über die Durchführung der numerischen Simulationen mit paralleler Aufbereitung der Daten des sächsischen Windmeßprogramms. Der Vergleich von Messungen und Rechnungen und die Bewertung erfolgte abschließend.

## ***Ergebnisse und Diskussion***

Die Ergebnisse lagen in der Reihenfolge - wie oben angegeben - vor. Dabei wiesen die numerischen Berechnungen eine erhebliche Verzögerung auf, so daß die inhaltlich anschließenden Arbeiten nur mit der entsprechenden Verzögerung erfolgen konnten.

Entgegen der ursprünglichen Planung war eine großräumige Auflösung von 2 x 2 km nicht möglich. Es mußte auf ein 5 x 5 km Raster zurückgegriffen werden. Für die Gebiete Harz und Erzgebirge konnten nur ein 1,5 x 1,5 km bzw. 2 x 2 km Raster dargestellt werden.

Der innovative Teil der Ergebnisse dieses Vorhabens ist in der Ermittlung des Kapazitätseffektes zu sehen. Im Rahmen des Vorhabens wurde eine Methode zur Ermittlung der Größe des Kapazitätseffektes weiterentwickelt und exemplarisch auf das Gebiet Zentralsachsens angewandt. Die Ergebnisse zeigen deutlich die "ausgleichende" Wirkung der Flächengröße auf das Windenergieangebot. Dabei werden alle in den anderen Teilabschnitten erzielten Ergebnisse benötigt.

Als wesentliches Ergebnis der Validierung der Rechenergebnisse der numerischen Modelle ist festzuhalten, daß die Genauigkeit dieser Art von Windberechnungen auf überschaubare Zeit für die Zwecke der Windenergie nicht ausreicht. In diesen Anwendungen ist eine Genauigkeit des Jahresmittelwertes der Windgeschwindigkeit von besser als 0.2 m/s erforderlich. Das bedeutet immer noch eine Unsicherheit von mindestens 7 % im jährlichen Ertrag, häufig sogar eine solche von etwa 10 %.

## ***Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation***

Erste Ergebnisse wurden am 7. September 1994 im Rahmen eines Workshops im Forschungszentrum Rossendorf bei Dresden vorgestellt. An diesem Workshop nahmen u.a. Vertreter des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung teil.

Die Ergebnisse des Vorhabens flossen u.a. in folgenden Veröffentlichungen ein:

- Hirsch, Rindelhardt: Windenergiepotentiale in Sachsen. DEWI-Magazin Nr. 11, August 1997
- Hirsch, Rindelhardt, Brüning: Windpotentiale in Sachsen. Materialien zum Klimaschutz I/1997 des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung

## ***Fazit***

Die numerische Modellierung hat noch nicht die technische Reife, für Zwecke der Windenergienutzung verwendet zu werden, da die erreichbaren Genauigkeiten des Jahresmittelwertes der Windgeschwindigkeit den erforderlichen Schwellwert von 0.2 m/s weit überschreiten.

Meßwerte sind in ihrer Gültigkeit auf einen Punkt beschränkt, ihre Übertragung in umgebendes Gelände erfordert den Einsatz der o.a. erwähnten numerischen Rechenverfahren und ist somit mit einem relativ großen Fehler behaftet. Damit steht zur Zeit kein Werkzeug zur Ermittlung genauer flächendeckender Angaben über die Windgeschwindigkeit zur Verfügung.

Die Größe des Kapazitätseffektes kann mit einem im Rahmen dieses Vorhabens verfeinerten Modells abgeschätzt werden. In der momentanen Diskussion der Einspeisevergütung sollte diese Frage zur Bewertung der Windenergie eingebracht werden, ohne daß ein unmittelbarer Ansatz dazu erkennbar wäre.