

## Windenergie und Stromnetz

Das Angebot der elektrischen Leistung aus Windenergieanlagen schwankt auf Grund der natürlichen Fluktuationen des Windes. Mit zunehmendem Anteil von Windenergie an der Elektrizitätsversorgung stellen sich daher Fragen der Einbindung dieser Energiequelle, zum Beispiel in Bezug auf

- ▶ das Management der Windenergie-Erzeugung;
- ▶ die Verstärkung der elektrischen Netze;
- ▶ die Bereitstellung von Regelernergie.

Allgemein wird erwartet, dass durch den Bau großer Offshore-Windparks in Deutschland ein wachsender Bedarf an Regelernergie entsteht. Um dem entgegenzuwirken ist es erforderlich, den Betrieb des elektrischen Netzes an die Erfordernisse eines modernen Energiemixes anzupassen.

Unter Gesichtspunkten der Optimierung der Netzführung – und damit der Gesamt-Wirtschaftlichkeit der Stromversorgung – ist eine zeitliche Beeinflussung (»dispatchen«) der Einspeisung von elektrischer Energie aus Wind anzustreben, um

- ▶ eine Fahrplanerzeugung zu ermöglichen (Verlässlichkeit der Windenergie-Erzeugung und Zwischenspeicherung von Überschüssen)
- ▶ den Einsatz von Regelernergie zu minimieren (geringster Einsatz fossiler Brennstoffe) und
- ▶ Windenergie näher an die traditionellen Energiemärkte heranzuführen.

## Das Forschungsprojekt

Im Forschungs- und Entwicklungsprojekt HyWindBalance arbeiten Unternehmen und Institutionen verschiedenster Ausrichtungen zusammen: von der Grundlagen- und angewandten Forschung über Ingenieurbüros und Consultings aus den Bereichen Windenergie, Energiewirtschaft, Wasserstofftechnik und Informationssysteme bis hin zu Finanzdienstleistern und Energieversorgern. Das Projekt wird gefördert vom Land Niedersachsen, aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und von der EWE AG.

Das Konsortium entwickelt, untersucht und erprobt ein System, das Windparks mit dem einfach speicherbaren Energieträger Wasserstoff kombiniert. Wesentliche Elemente einer solchen Anlage sind Elektrolyseure, Wasserstoff-Speicher, Brennstoffzellen und eine intelligente Regeleinheit, die den Betrieb des Gesamtsystems u. a. auf der Basis

von Prognosen der Last und der Produktion von Windstrom optimiert.

Das Ziel der Projektarbeit ist ein Wind-Wasserstoff-System, das als »virtuelles Kraftwerk« der Windenergie folgende Optionen eröffnet:

- ▶ Planbare Erzeugung;
- ▶ Senkung des Bedarfes an Regelernergie aus konventioneller Kraftwerksleistung (Minutenreserve);
- ▶ Vermarktung von Windstrom auf dem Spot-Markt als Regelernergie bzw. zur Spitzenlastdeckung.

Hervorzuheben ist, dass Wind-Wasserstoff-Systeme Regelernergie CO<sub>2</sub>-frei bereitstellen!

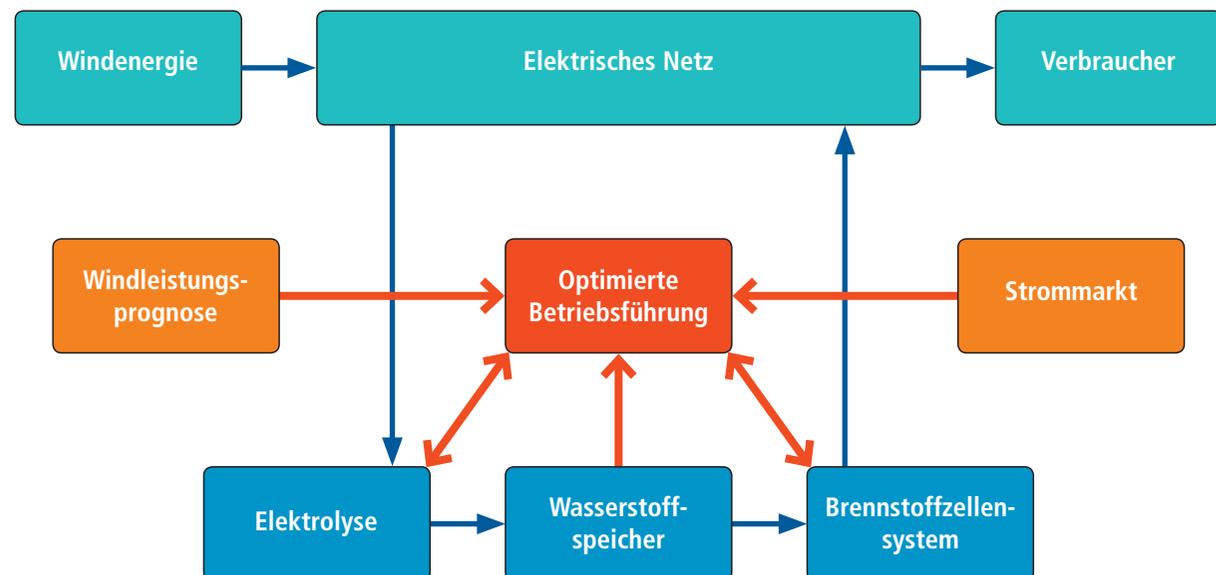
Mittelfristig wird es möglich, Wasserstoff aus Überschusswindenergie in andere Märkte als die Elektrizitätsversorgung zu verkaufen, zum Beispiel »Grünen Wasserstoff« als Treibstoff für den Straßenverkehr. Eine solche Diversifizierung der Energieerzeugung aus Wind entlastet den Strommarkt von schwer planbaren Überschüssen.

## Erwartete Ergebnisse

Wir erwarten folgende wesentliche Ergebnisse:

- ▶ Ein Konzept für Wind-Wasserstoff-Systeme zur Bereitstellung von Regelernergie und zur Realisierung eines Fahrplanbetriebs im Zusammenwirken mit Windparks;
- ▶ Optimierte Betriebsstrategien für solche Systeme unter verschiedenen meteorologischen, technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen sowie unter Berücksichtigung von Windleistungs- und Lastvorhersagen;
- ▶ Simulationssoftware, mit der sowohl das Verhalten der Komponenten des Systems als auch die Betriebsführung abgebildet werden kann;
- ▶ Erfahrungen mit einer Forschungsanlage aus Elektrolyseur, Speicher, Brennstoffzelle und Betriebsführungssystem;
- ▶ Die technische und ökonomische Bewertung der Realisierbarkeit von großtechnischen Kraftwerken auf dieser Technologiebasis;
- ▶ Ein Ausbildungsmodul zur Vermittlung der Grundlagen und des Stands der Technik zum Thema Brennstoffzellen, Speicherung und Regelernergie.

## Wind-Wasserstoff-System zur Bereitstellung von Regelernergie



# Forschungs- und Entwicklungsprojekt



## Kontakt

**Overspeed** GmbH & Co. KG  
Dr. Hans-Peter Waldl  
Tel 0441-36 11 63-00  
h.p.waldl@overspeed.de

**PLANET** GbR  
Dr. Robert Steinberger-Wilckens  
Tel 0441-8 50 51  
r.steinberger@planet-energie.de

[www.HyWindBalance.de](http://www.HyWindBalance.de)

## HyWindBalance

Wind-Wasserstoff-Systeme zur  
Bereitstellung von Regelenergie

## Förderer



Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung

