



## Referenzen

**Bauherr** Enercon GmbH, Aurich, Deutschland +++

**Hauptunternehmer** Walter Bau-AG vereinigt mit DYWIDAG, München, Deutschland +++

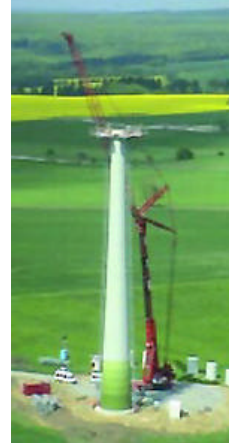
**Subunternehmer** SUSPA-DSI GmbH, Langenfeld, Deutschland +++

**Betreiber** Jade-Windenergie Wilhelmshaven GmbH, Wilhelmshaven, Deutschland +++

**Beratende Ingenieure**

Prof. Bellmer + Partner, Bremen, Deutschland

**SUSPA Leistungen** Lieferung und Einbau von 48 Fertigspanngliedern für die Turmschaftvorspannung



## Fertigspannglieder sichern weltgrößte Windturbine

### Ausführung von Vertikalspanngliedern für die Windenergieanlage E 112, Wilhelmshaven, Deutschland

Die drei Säulen einer nachhaltigen Energieversorgung heißen: Einsatz erneuerbarer Energie, Energieeffizienz und Energie sparen. Wasser, Wind, Sonne und Biomasse bieten ein Energiepotential, das die weltweite Nachfrage um ein Mehrfaches übersteigt.

Die Windkraft hat ihr Nischen-dasein längst verlassen und setzt mit ihrem dynamischen Markt in neuen strukturschwächeren Gebieten neue Wirtschaftsimpulse. Mittlerweile deckt die Windenergie in Deutschland ca. 4 % des Nettostromverbrauchs.

Windenergieanlagen sind moderne High-Tech-Kraftwerke. Dabei funktionieren sie ganz einfach:

Die Bewegungsenergie des Windes wird von den Rotorblättern aufgenommen, zunächst in mechanische Rotationsenergie und dann über einen Generator, ähnlich dem Dynamo-Prinzip, in elektrischen Strom umgewandelt. Die Höhe der Stromproduktion hängt dabei maßgeblich von den Faktoren Windgeschwindigkeit und Rotordurchmesser ab. Die Windgeschwindigkeit nimmt mit der Höhe

erheblich zu und mit großen Rotorblättern lässt sich die Energieausbeute erheblich steigern. Die Windenergieanlage E 112 ist auf große Leistungskapazitäten ausgerichtet. Der Beton-Turm der mit 4,5 MW weltweit größten Windturbine erreicht mit 120 m Höhe gewaltige Dimensionen.

Die E 112 hat eine Nabenhöhe des Rotors von 124 m. Bei einem Rotordurchmesser von 112 m beträgt die Gesamthöhe des Bauwerkes 180 m. Jedes einzelne Rotorblatt hat die Spannweite eines Jumbojets und zusammen überstreichen die drei Blätter eine Rotorfläche von ca. 10.200 m<sup>2</sup>, so groß wie zwei Fußballfelder. Rotorblätter, Nabe und Generator weisen ein Gewicht von ca. 200 t auf.

Der Turm wurde in Gleitbauweise mit einer Geschwindigkeit von ca. 4 m/Tag erstellt. In den Turmschaft waren etappenweise Spannglieder einzubauen. Die Spannglieder wurden als Fertigspannglieder zur Baustelle geliefert. Werkseitig wurde dabei der Anker, der später am Turmkopf platziert wurde, bereits am Spannglied befestigt. Über dem Turmquerschnitt sind regelmäßig 48 Spannglieder angeordnet. Kompliziert gestaltete sich das Verpressen der bis zu 121 m langen Spanngliedhüllrohre.

Entwicklungen auf dem Gebiet des Aufbereitens des Zementmörtels bzw. der Verpresstechnik trugen dazu bei, Absetzmaße von 0,5 -1 % zu erreichen. Hinsichtlich der Förderung des Verpressgutes bis auf 120 m Höhe waren an die Verpresstechnik hohe Anforderungen (Hochdruckinjektion) gestellt. Nach dem Einlassen der Spannglieder erfolgte eine Teil- bzw. Vollvorspannung der Spannglieder. Eine Optimierung der Vorspanntechnik trug zu einer Beschleunigung des Bauablaufs bei. Für das Jahr 2004 befinden sich bereits weitere Objekte in der Ausführungsplanung.