

BWK-Landesverband Sachsen-Anhalt e.V. Bezirksgruppe Magdeburg

Fertigung von Windenergieanlagen in der Produktionsstätte Magdeburg der ENERCON GmbH

Das Fortbildungsjahr 2012 der BWK-Bezirksgruppe Magdeburg wurde mit einer Veranstaltung zur Nutzung Erneuerbarer Energien abgeschlossen, das Fortbildungsjahr 2013 mit einer solchen eröffnet. Zum 22.03.2013 hatte der Vorsitzende der Bezirksgruppe, HERR DIPL.-ING.OEC. KLAUS FLÜGGE, zur Werksbesichtigung "Fertigung von Windenergieanlagen in der Produktionsstätte Magdeburg der ENERCON GmbH" im Stadtteil Rothensee der Landeshauptstadt Magdeburg eingeladen.

Der Begrüßung der Fortbildungsteilnehmer in der Lobby des Verwaltungsgebäudes der ENERCON GmbH durch den Vorsitzenden der Bezirksgruppe folgte die durch FRAU DIPL.-WIRT.-ING. JULIA BRANDT als Vertreterin des Vertriebs Magdeburg der ENERCON GmbH.

Frau Brandt gab einführend einen Überblick zum Unternehmen ENERCON GmbH, zum Anlagenkonzept der ENERCON Windenergieanlagen, zu den Klassen der ENERCON Windenergieanlagen, zu ENERCON Leistungen (Planung, Produktion, Bauphase und Service), zur Produktion von Windenergieanlagen und deren Komponenten in Magdeburg sowie zu den politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen zur Nutzung der Windenergie in Deutschland.



Abb. 1: Teilnehmer der Veranstaltung

Zur Entwicklung der ENERCON GmbH (Auswahl)

- 1984: Gründung der ENERCON GmbH im ostfriesischen Aurich
Entwicklung der ersten ENERCON Windenergieanlage E-15/16/55 kW
- 1991: Fertigstellung des ersten eigenen Produktionsgebäudes
- 1993: Start der E-40/500 kW- Serie - erste getriebelose Anlagengeneration
- 1998: Übernahme der SKET Maschinen- und Anlagenbau GmbH in Magdeburg
Aufbau der E-66-Produktion in Magdeburg
- 2000: Aufbau der WEC Turmbau GmbH in Magdeburg
- 2001: Aufbau einer neuen Fertigung für Windenergieanlagen in Magdeburg-Rothensee

- 2002: Inbetriebnahme des E-112-Prototypen in Egelin bei Magdeburg
- 2003: Start der Serienfertigung von E-112-Rotorblättern in Magdeburg-Rothensee
- 2005: Weiterentwicklung der E-112 zur 6.000 kW-Anlage
- 2006: Weiterentwicklung der E-112/6.000 kW zur E-126/6.000 kW
- 2009: Inbetriebnahme des ENERCON Wasserkraftwerks in Raguhn an der Vereinigten Mulde
(s. a. WASSER UND ABFALL, 11(2011)9, S. 33-34)
Einweihung der neuen Halle der WEC Turmbau GmbH in Magdeburg
- 2011: Erweiterung der Produktionskapazitäten an den Standorten Haren (Ems) und Aurich
Fertigstellung des Weserkraftwerks Bremen (2 ENERCON S-Rohrturbinen / 10 MW Nennleistung)
- 2012: Beginn des Aufbaus des neuen ENERCON Forschungs- und Entwicklungszentrums in Aurich

Gegenwärtig gehören zur ENERCON GmbH u .a. 5 Produktionsstätten in Deutschland - Aurich (Firmensitz), Emden, Haren (Ems), Magdeburg und Südbrookmerland -, 9 internationale Produktionsstätten. 8 nationale und 16 internationale Vertriebsbüros sowie weltweit über 300 Servicestationen. In global über 20.000 errichteten Anlagen beträgt die installierte Leistung mehr als 28 Gigawatt. 2011 nahm die ENERCON GmbH gemessen an der neu installierten Anlagenleistung weltweit unter den Windenergieanlagenherstellern den fünften Platz ein (Marktanteil 7,9 %). In Deutschland hat das Unternehmen langjährig die Marktführerschaft - im Jahr 2011 Marktanteil von 59,5 % - . Die ENERCON GmbH ist global der Windenergieanlagenhersteller mit der größten Fertigungstiefe. Hauptgeschäftsfeld der ENERCON GmbH ist Bau und Vertrieb von Windenergieanlagen. ENERCON produziert ausschließlich Onshore-Anlagen, wegen des hohen technischen Aufwands keine Offshore-Anlagen. Seit 2001 betätigt sich ENERCON darüber hinaus im Bereich Wasserkraftnutzung. Zur ENERCON-Unternehmensgruppe gehören auch Logistik-Unternehmen, wie z.B. die ENERCON Bahn (e.g.o.o. Eisenbahngesellschaft Ostfriesland-Oldenburg mbH).

Anlagenkonzept der ENERCON Windenergieanlagen

Ab 1993 ist für ENERCON Windenergieanlagen (WEA) das getriebelose Anlagenkonzept charakteristisch (s .u.).

Optisch lassen sich ENERCON WEA leicht von Anlagen anderer Hersteller unterscheiden. Seit Baujahr 1995/96 werden die Maschinenträger (Gondeln) tropfenförmig gefertigt. Designer hierfür ist der britische Architekt Lord Norman Foster. Der Turm weist über dem Fundament in Deutschland und zahlreichen anderen Ländern farblich abgestufte grüne Ringe auf, die von unten nach oben heller werden.

Komponenten des Anlagenkonzepts sind:

Antriebssystem - Ringgenerator - Turm - Fundament - Anlagensteuerung - Netzintegration & Windparkmanagement

Antriebssystem

Das Antriebssystem der ENERCON WEA wurde als Direktantrieb mit wenigen drehenden Teilen konzipiert. Damit wird die mechanische Belastung vermindert, die technische Lebensdauer erhöht sowie der Wartungs- und Serviceaufwand reduziert. Die ENERCON GmbH führt dazu u. a. aus: "Das Rotorblattkonzept der ENERCON Windenergieanlagen setzt hinsichtlich Ertrag, Schallemission und Lastenminimierung Maßstäbe für den Stand der Technik in der Windenergietechnologie. ... Rotornabe und Ringgenerator sind ohne Getriebe als feste Einheit miteinander verbunden. Gelagert wird die Rotoreinheit auf einer fest stehenden Achse, dem sog. Achszapfen. ... Das ENERCON Antriebssystem kommt mit zwei langsam laufenden Wälzlagern aus. ...".

Ringgenerator

Der Ringgenerator nimmt im Anlagenkonzept der ENERCON WEA eine zentrale Stellung ein. Als Einheit mit der Rotornabe ermöglicht er einen fast reibungslosen Energiefluß.

Weitere Einzelheiten können dem unten genannten Katalog entnommen werden.

Turm

Zum Einsatz kommen Stahlrohrtürme und Fertigbetontürme. ENERCON Stahlrohrtürme werden aus mehreren, einzelnen Turmsektionen gefertigt. Sie werden durch komponentenschonende L-Flansche miteinander verbunden. Zur Verbindung von Turm und Fundament wurden für Türme kleinerer und größerer Höhe spezielle Lösungen entwickelt.

ENERCON Betontürme bestehen aus einzelnen vorproduzierten Betonfertigteilelementen bis 14,5 m

Durchmesser. Segmente über 14,5 m Durchmesser werden als zwei oder drei Teilschalen gefertigt. Die Segmente werden nach der Montage mittels mittig in der Turmwand angeordneten Spannlitzen miteinander und mit dem Fundament zu einer untrennbaren Einheit verspannt.

Fundament

ENERCON Fundamente werden generell mit kreisringförmigem, optimiertem Grundriß ausgeführt. In Abhängigkeit von den Baugrundverhältnissen kommen Standardlösungen oder Sonderlösungen zur Anwendung.

Anlagensteuerung

In dem unten genannten Katalog heißt es hierzu u.a.: "ENERCON Windenergieanlagen bieten modernste mikroelektronische Steuerungstechnik aus eigener Entwicklung. Der Hauptprozessor (MPU - Main Processing Unit), zentrales Element der Anlagensteuerung, steht mit den peripheren Steuerelementen wie z. B. Windnachführung und aktivem Blattverstellsystem in ständigem Kontakt und sorgt durch individuelle Veränderung einzelner Anlagenparameter für einen ertragsoptimierten Betrieb der ENERCON Windenergieanlagen bei allen Witterungsverhältnissen. ...".

Weitere Bestandteile der Anlagensteuerung sind die Überwachung der Netzeinspeisung und die ENERCON Sturmregelung.



Abb. 2: Schematische Darstellung

Detaillierte Informationen enthält der im Internet als Download abrufbare Katalog "ENERCON Windenergieanlagen - Technologie & Service" - Stand: September 2012.

Produktpalette der ENERCON Windenergieanlagen

Die ENERCON GmbH produziert Windenergieanlagen (WEA) für eine Vielfalt von Standortbedingungen und Leistungsanforderungen.

Die WEA werden gegliedert in WEA der Sub-Megawatt-Klasse, WEA der Megawatt-Klasse und WEA der Multi-Megawatt-Klasse.

Zur Sub-Megawatt-Klasse gehören drei Typen von Anlagen mit Nennleistungen von 800 kW bis 900 kW, Rotordurchmessern von 44 m bis 52,9 m und Nabenhöhen von 45 m bis 76 m.

Zur Megawatt-Klasse gehören acht Typen von Anlagen mit Nennleistungen von 2.000 kW bis 3.050 kW, Rotordurchmessern von 71 m bis 115 m und Nabenhöhen von 57 m bis 149 m.

Die Multi-Megawatt-Klasse wird repräsentiert durch die WEA ENERCON E-126 mit 7.580 kW Nennleistung, 127 m Rotordurchmesser, 135 m Nabenhöhe und 198,5 m Gesamthöhe.

Die WEA E-126 ist gegenwärtig weltweit die leistungsstärkste in Serie gefertigte WEA.

Zur Zeit ist die WEA E-126 die einzige ENERCON WEA mit zweigeteilten Rotorblättern. Der 24 m lange innere Teil der E-126- Rotorblätter besteht aus Stahlblech, der 35 m lange äußere Teil wird, wie allgemein bei Rotorblättern üblich, aus glasfaserverstärktem Kunststoff gefertigt.

Im Jahr 2007 wurde der Prototyp der WEA E-126 im Windpark Rysumer Nacken bei Emden errichtet.

Auf dem Werksgelände des ENERCON Standorts in Magdeburg-Rothensee ist im Januar 2011 eine WEA E-126 in Betrieb genommen worden. Betreiber der Anlage ist die ENERCON Windpark GmbH & Co. KG. Die Städtischen Werke Magdeburg GmbH (SWM Magdeburg) sind als Minderheitsgesellschafterin mit 24 % an der Betreibergesellschaft beteiligt.

Detaillierte Informationen enthält der im Internet als Download abrufbare Katalog "Für jeden Standort die passende Windenergieanlage - ENERCON Produktübersicht" - Stand: September 2012.

Produktion von Windenergieanlagen und deren Komponenten in Magdeburg

In Magdeburg befinden sich drei zur ENERCON Unternehmensgruppe gehörende Produktionsstätten. Außer der o. a. Produktionsstätte im Stadtteil Rothensee (August-Bebel-Damm 24-30) sind das die WEC Turmbau GmbH Magdeburg im Stadtteil Rothensee (Am Hansehafen 26) und die SKET Maschinen- und Anlagen GmbH im Stadtteil Leipziger Straße (Schilfbreite 2).

Zu den Leistungen der WEC Turmbau GmbH gehören Entwicklung und Fertigung von Betontürmen sowie Produktion und Vertrieb von weiteren Zubehörteilen für Windenergieanlagen.

In der SKET Maschinen- und Anlagen GmbH findet die Fertigung und Bearbeitung von Komponenten für Großwindenergieanlagen (u. a. E-126), z.B. Rotorblätter, Rotornaben, Maschinenträger, Generatorenelemente und Turmsegmente, statt.

Die SKET Maschinen- und Anlagen GmbH ist eines von 33 im SKET Industriepark ansässigen Unternehmen, darunter ENERCON Service GmbH, ENERCON Logistic GmbH, e.g.o.o. Eisenbahngesellschaft Ostfriesland-Oldenburg mbH und Rotorblatffertigung Magdeburg GmbH.

Auf dem Gelände des SKET Industrieparks wird eine ENERCON Windenergieanlage E-40 betrieben.

Die Unternehmen der ENERCON GmbH in Magdeburg sind mit 4.600 Beschäftigten der größte gewerbliche Arbeitgeber in der Landeshauptstadt.

Die **Werksbesichtigung** begann auf dem Freigelände unmittelbar vor dem Verwaltungsgebäude. Hier erläuterte Frau Brandt Bauweise, Leistungsparameter und äußere Merkmale der auf dem Werksgelände und dessen näherer Umgebung betriebenen ENERCON Windenergieanlagen.

Weitere Stationen der Werksbesichtigung waren die

- Schaltanlagenfertigung
- Meß- und Kontrolleinrichtungen im Inneren des Turmfußes der WEA E-126/7.580 kW
- Rotorblätterfertigung
- Generatorenfertigung
- Montage der Maschinenträger (Gondeln).

Die Werksbesichtigung, die den Fortbildungsteilnehmern detaillierte Einblicke in die einzelnen Teilschritte der Fertigung von Windenergieanlagen bot, war ein interessanter und gelungener Auftakt des Fortbildungsjahrs 2013 der BWK-Bezirksgruppe Magdeburg.

Im Besonderen ist das Frau Julia Brandt für ihre engagierten und sehr fachkompetenten Erläuterungen zu verdanken.

Dipl.-Ing. Horst Rogge