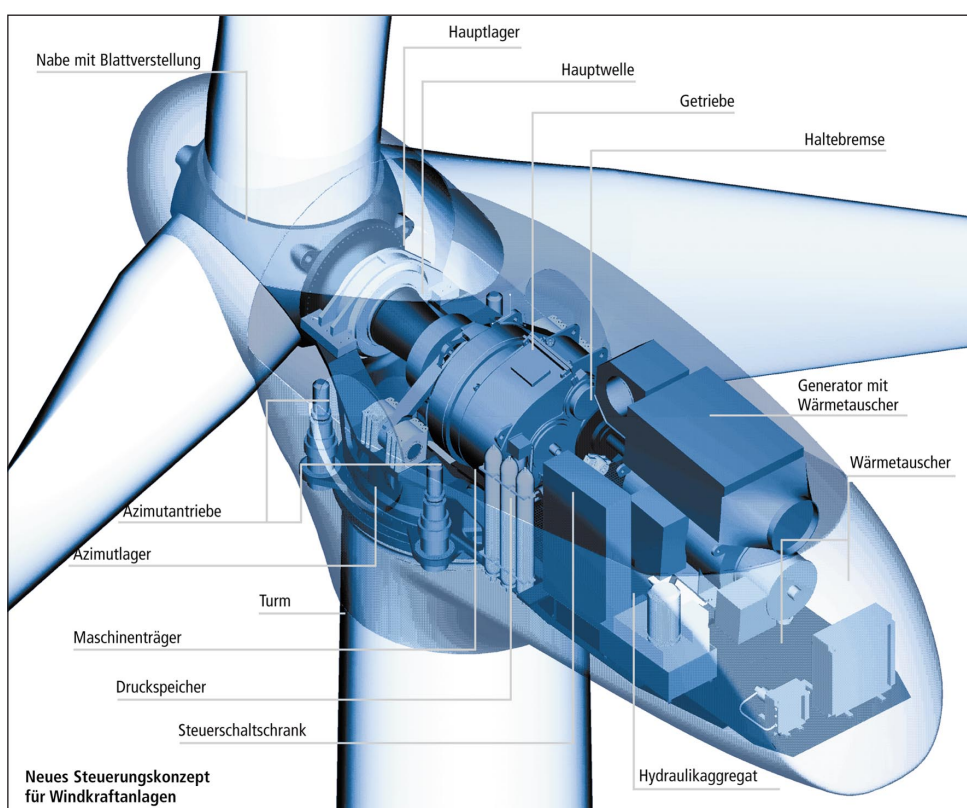


# TwinCAT-Software managt frische Brise

**PC-basiertes Steuerungskonzept steigert Effektivität von Windkraftanlagen**



Das neue Steuerungskonzept der Windkraftanlagen D8 basiert auf Industrie-PC mit Automatisierungssoftware TwinCAT sowie Busklemmen von Beckhoff.

Bilder: Beckhoff, DeWind

gien gedeckt werden. Erste Windparks auf dem Meer befinden sich bereits in der Planung. Deutschland ist eine der führenden Nationen in der Windkrafttechnologie. Bereits im Jahr 2000 wurden mit 9.369 Windkraftanlagen 2,5 % des deutschen Stroms gewonnen. Jetzt ist es an den Herstellern, ihre Windkraftanlagen zu konkurrenzfähigen Varianten gegenüber der konventionellen Stromerzeugung weiter zu entwickeln und so auf die Forderungen der Energiepolitik nach mehr und größeren Anlagen für verschiedenste Standorte zu reagieren.

## Software steuert Windenergie

Die DeWind AG aus Lübeck setzt mit ihren Windkraftanlagen vom Typ D8 Maßstäbe in der Steuerung.

Bisherige Steuerungslösungen bestanden aus vielen Microcontrollern und proprietären Bussystemen. Robert Müller, Leiter der Elektrokonstruktion der DeWind AG, dazu: „Das Entwicklungspotenzial marktgängiger Steuerungen für Windkraftanlagen ist ausge-reizt. Ihre Performance ist begrenzt, ihre Ressourcen sind ausgeschöpft. Die Schnittstellen zwischen verschiedenen Funktionseinheiten sind so gut wie unüberwindbar.“ Das bedeutet, dass die heute eingesetzten Leitsysteme ihre Aufgaben bezüglich Steuerung der Anlage, Netzmanagement und Ferndiagnose – deren Bedeutung künftig stetig wachsen wird – nur unter

Moderne Windenergieanlagen besitzen komplexe elektronische Steuerungsinstrumente, mit denen sowohl die Betriebsführung der Anlage, die Datenfernüberwachung als auch die Netzeinspeisung sichergestellt werden. Bei einer neuen Windkraftanlage setzt die DeWind AG auf zukunftsweisende Steuerungstechnik von Beckhoff.

DIRK KORDTOMEIKEL\*

Die wachsende Zahl der Windkrafttürme beschränkt sich schon lange nicht mehr auf küstennahe Regionen oder die Hochflächen Deutschlands. Erneuerbare Energien nehmen, einen immer höheren Stellenwert ein. In einigen Jahren sollen 50 % der gesamten Stromversorgung Europas durch erneuerbare Ener-

\*Dirk Kordtomeikel ist Leiter des Vertriebsbüros Schleswig-Holstein bei Beckhoff, Verl.

äußerst unkomfortablen Bedingungen erfüllen können.

Beispielsweise mussten Informationen aus der Umrichterführung oder der Anlagensteuerung, die aus nicht miteinander kompatiblen Systemen stammen, für Diagnosezwecke über völlig getrennte Kommunikationspfade ausgelesen und unter großem Aufwand miteinander in Zusammenhang gebracht werden. Robert Müller weiter: „Dies ist aber, angesichts der zunehmenden Anforderungen an Windkraftanlage und Hersteller, nicht mehr vertretbar. Anwender fordern deutlich bessere Auswertungs- und Diagnosemöglichkeiten. Netzbetreiber schreiben den Anlagen, insbesondere im Parkbetrieb, ein flexibles und reaktionsschnelles Netzmanagement vor.“

Erstes Ziel der technologischen Entwicklungsarbeit war also die Effektivitätssteigerung der Anlagen. Die Ver-

ringerung der Lasten und die Erhöhung des Betriebskomforts zielen auf Ertragssteigerung und Kostensenkung. Der Einsatz offener, genormter Soft- und Hardware soll die Kompatibilitätsprobleme lösen.

### **Regelt Angebot und sorgt für Nachschub**

Für die D8 folgt DeWind einer radikal neuen Steuerungsphilosophie. Nicht nur die Außenmaße der Anlage setzen Maßstäbe in der Windkrafttechnologie, auch die Steuerungslösung von Beckhoff eröffnet neue Möglichkeiten. Dabei sind die Aufgaben einer Windkraftanlagensteuerung nicht nur sehr komplex sondern auch vielfältig. Vier Stellmotoren und hydraulisch betätigte Bremsen bewältigen die Azimutregelung, d. h. die Windrichtungsnachführung. Die D8-Anlage verfügt weiterhin über eine Pitchregelung, die die Rotorblattstellung schnell und sanft an das

## Produkt zum Thema

### **Windkraftanlage in Zahlen**

Die Windkraftanlage De Wind D8 leitet mit ihrer PC-basierten Steuerung weitere Entwicklungsschritte in der Windkrafttechnologie ein. Da die Steuerung vor allem auch die Kommunikation zu Energieversorgungsunternehmen verbessert, wird das gewünschte reaktionsschnelle Netzmanagement möglich. Hervorzuhebende Eigenschaften der Anlage sind hohe Energieerträge, leiser Betrieb, gute Netzverträglichkeit, Langlebigkeit und ansprechendes Design. Die D8 ist Pitch geregelt und wird im drehzahlvariablen Betrieb gefahren. Blatt, Triebstrang, Getriebe, Generator und Umrichter sind optimal eng aufeinander abgestimmt.

Noch in diesem Jahr sollen 30, ab 2003 pro Jahr 100 Windener-

gieanlagen gebaut werden.

Kennzahlen:

- Nennleistung 2000 kW
- Rotordurchmesser 80 m
- Überstrichene Fläche 5017 m<sup>2</sup>
- Variable Drehzahl
- Leistungsbegrenzung durch Pitch (FSP)
- Generator doppeltgespeist, asynchron
- Einschaltwindgeschwindigkeit 3 m/s
- Nennwindgeschwindigkeit 13,5 m/s
- Nabenhöhe 80 und 95 m
- Körperschallentkopplung durch Schwingelemente am Triebstrang. (uh)

Weitere Informationen vermittelt der Leserdienst.

**405**

Windangebot bzw. im Voll- lastbetrieb an die Leistungs- anforderungen der Energie- versorgungsunternehmen anpasst. Ein sehr wichtiger Punkt bei der Steuerung von Windkraftanlagen ist die Netzüberwachung und die Regelung der Netzeinspeisung über einen Frequenzumrichter. Parallel zu diesen Aufgaben werden zu Diagnosezwecken ständig die Umweltbedingungen, Temperaturen und Drücke der Hydraulik, Drehzahlen und Schwingungen überwacht.

Bei der D8 werden alle Steuerungs- aufgaben von einem Beckhoff Industrie-PC mit Automatisierungs- software TwinCAT übernommen. Zirka 200 I/O's, verteilt in Gondel und Turmfuß, werden über das Busklemmensystem an die PC-Steuerung weitergeleitet. Die Echtzeitanforderungen des Systems liegen in der allgemeinen Steuerung und Regelung im Bereich einer

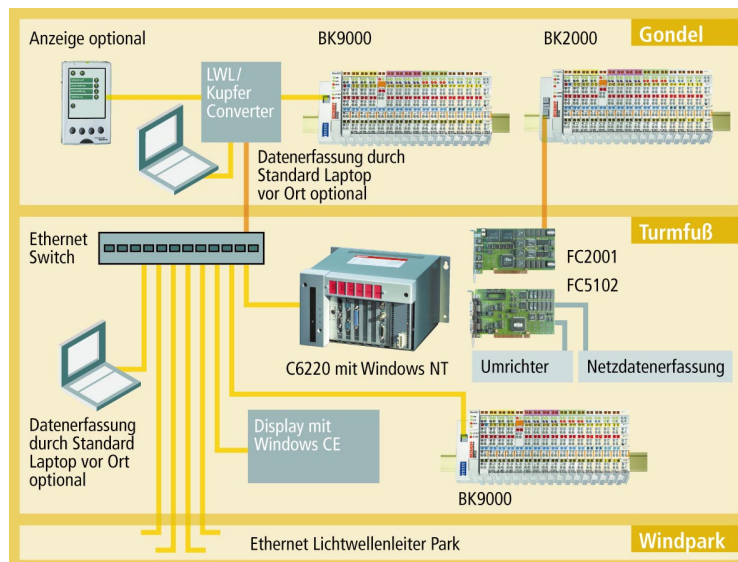
deterministischen Taktzeit von 10 ms, bei der Netzeinspeisung und Überwachung bei 1 ms. Möglich wird dies mit dem Schaltschrank-PC C6220. Dieser ist komplett ohne bewegliche Teile ausgerüstet, sein Massenspeicher ist ein Flashlaufwerk. Prozessor und Netzteil arbeiten aufgrund ihres geringen Stromverbrauchs, ohne Lüfter. Die handelsüblichen PC-Schnittstellen, wie Grafik, RS232, USB und Ethernet, sind direkt auf der Prozessorkarte implementiert.

Die Netzüberwachung sowie die Anbindung des Frequenzumrichters im Turmfuß erfolgt über CANopen über die 2-kanalige PC-

Feldbuskarte FC5102. Die Masterkarte enthält ein NOVRAM zur Speicherung der remanenten Daten. Für die EMV-sichere Übertragung der Signale in die Gondel kommt der Lightbus zum Einsatz. Dabei sind die Busklemmen via Lichtwellenleiter über die Lightbuskarte FC2001 an den im Turmfuß befindlichen Industrie-PC angeschlossen. Eine weitere Busklemmenstation in der Gondel ist über eine Ethernet-LWL-Leitung mit

Industrie-PCs erleichtert auch den immer weiter wachsenden Bedarf an kompatiblen Schnittstellen zur Außenwelt. Die Anlagensteuerung ist somit durch die Hard- und Softwarekomponenten in der Lage, auf spätere Entwicklungen und Erkenntnisse zu reagieren

D8-Windkraftträder können in Windparks über TwinCAT untereinander kommunizieren und konfiguriert werden. Zusätzliche Messinstrumentarien kön-



Das Herzstück einer Windenergieanlage ist die Gondel. Mechanische und Softwarekomponenten sind hier zusammengeführt.

der Steuerung verbunden. Auch hier zeigt sich die Flexibilität der Software-SPS/NC TwinCAT, die alle gängigen Feldbussysteme - auch gleichzeitig - unterstützt.

## Mit Standards leicht zu projektieren

Die SPS-Programmierung nahmen die Windkraftexperten der DeWind AG mit Hilfe der Entwicklungsumgebung von TwinCAT selbst vor. Alle Steuerungs- und Regelaufgaben konnten mit einer offenen Programmierschnittstelle ausgeführt werden. Die Anwendungssoftware wird damit zu einer echten Eigenentwicklung von DeWind. Die offene Plattform des

nen jederzeit integriert und müssen nicht parallel gefahren werden. Hersteller, Betreiber und Besitzer von Windkraftanlagen haben einen immer höheren Informationsbedarf. Wichtige Kenngrößen der Anlage werden nach der Wasserfallmethode aufgezeichnet und können jederzeit abgerufen werden. Daraus lassen sich wichtige Erkenntnisse in Bezug auf Früherkennung von Schäden ziehen. Alle Informationen können über Internet ausgetauscht werden. Detaillierte Informationen bis in jeden I/O - Punkt sind abrufbar und gegebenenfalls parametrierbar. Die DeWind AG hat mit dem D8

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

Beckhoff: Weitere Infos zur Automatisierung mit TwinCAT



Leitsystem die Möglichkeit geschaffen, ihren Anwendern individuelle Service-Pakete für deren eigene Anlagenüberwachung mit frei wählbaren Auswertungs- und Darstellungsvarianten zu entwickeln.

## Wettbewerbsfähige Windenergie

Die Energieversorgungsunternehmen fordern von den Windkraftanlagen-Betreibern flexibles und reaktionsschnelles Netzmanagement. Während früher die Anlagen bei Netzproblemen vom Netz gehen mussten, sollen sie heute das Netz stützen. Dazu sind hochkomplexe Algorithmen notwendig, die sich bei der hohen Rechenleistung mit TwinCAT in Echtzeit erledigen lassen.

Damit kann das System den Energieversorgungsunternehmen eine weitaus höhere Verlässlichkeit bei der Einspeisung in das Stromnetz garantieren.

Der DeWind AG ist mit der D8 die Anpassung der Steuerungstechnologie an die Herausforderungen der Zukunft gelungen: eine offene Systemplattform, die unter Einhaltung von bewährten und international genormten Standards, eine freie Skalierbarkeit von Hard- und Software zulässt. Beckhoff stellt die Automatisierungskomponenten bereit, die diesen Anforderungen entsprechen. (uh)

Weitere Informationen vermittelt der Leserdienst.

406