

# *open* automation

Märkte - Trends - Innovationen



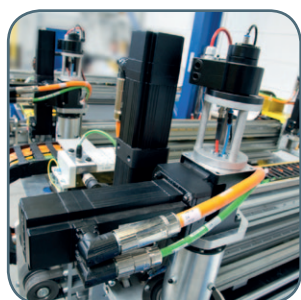
National Instruments  
**Software ersetzt  
Hardware**

S. 58



Wind-Special  
**Anforderungen an  
Drehgeber in Wind-  
energieanlagen**

S. 42



SEW-Eurodrive  
**Automatisierungs-  
lösung für High-  
Speed-Cutter**

S. 54



**„Offenheit bis in den Windbereich“  
Dirk Kordtomeikel**

**Husum Windenergy • Fachpack**



# Offen in alle Windrichtungen

**Rund 14 % des Gesamtumsatzes erwirtschaftete Beckhoff 2011 im Windbereich. Als Erfolgsrezept nennt Branchenmanager Dirk Kordtomeikel die Offenheit ihrer Automatisierungslösung – nicht nur zu anderen Technologien und Herstellern, sondern auch bezüglich Systemänderungen. Auf dieser Basis sollen nun noch weitere Applikationen erschlossen werden.**



**Dirk Kordtomeikel ist als Branchenmanager Wind bei der Beckhoff Automation GmbH in der Niederlassung Lübeck tätig**

Im letzten Jahr hat Beckhoff rund 65 Mio. € Umsatz im Windbereich generiert. Bei einem Gesamtumsatz von 465 Mio. € entspricht das rund 14 %. „Das ist ein absoluter Spitzenwert, mit dem wir Platz 1 unter den Anbietern von Automatisierungstechnik für Windenergieanlagen einnehmen“, sagt D. Kordtomeikel und untermauert: „Wir haben 2011 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 11 GW mit unseren Steuerungen ausgerüstet. Damit liegt unser Marktanteil bei rund 25 %.“ Insgesamt befinden sich nach seinen Angaben mittlerweile ca. 20 000 Windenergieanlagen, bei denen Beckhoff-Technik zum Einsatz kommt, weltweit im Feld.

Ein großer Teil des Umsatzes im Windbereich wird in China erwirtschaftet. Da der Markt dort im letzten Jahr eingebrochen ist, erwartet der Branchenmanager für 2012 einen Rückgang des Branchenumsatzes auf 40 Mio. € bis 50 Mio. €. Aktuell fangen Länder, wie Indien, Brasilien und Deutschland, die chinesische Zurückhaltung etwas ab. Rückenwind geben dabei die erfolgreich realisierten Projekte in China. „Wir blicken auf eine Reihe guter Referenzen in China zurück. Das wirkt sich nun auch positiv auf unsere Aktivitäten in anderen Ländern und Regionen aus“, so D. Kordtomeikel.

Aber nicht nur der chinesische Windmarkt durchlebt schwierige Zeiten, sondern die Windindustrie weltweit. D. Kordtomeikel umreißt die aktuelle Situation folgendermaßen: „Der Markt für regenerative Energien – ob Wind oder Sonne – hat aktuell mit Überkapazitäten zu kämpfen. Ferner sind derzeit viele Länder stark überschuldet, sodass Subventionen gestrichen wurden. Insbesondere in den USA läuft die PTC – das Gesetz zur Unterstützung regenerativer Energien – aus. Außerdem gelten Windparkprojekte als Großprojekte, bei deren Finanzierung





Banken aufgrund der wirtschaftlichen Unsicherheiten zurückhaltend reagieren. Hinzu kommt die Hürde Netzausbau. An diesen und vielen weiteren Punkten ist die Politik gefordert, die richtigen Weichen für die Zukunft zu stellen.“

Doch trotz der momentanen Unsicherheit in diesem Marktsegment ist er von einem prinzipiellen Wiederanziehen überzeugt, denn: „Der Ausstieg aus der Atomkraft ist in vielen Ländern eine beschlossene Sache. Die Energiegewinnung aus fossilen Brennstoffen, die einen hohen CO<sub>2</sub>-Ausstoß mit sich bringt, hat ebenso wenig Zukunft. Eine der wichtigsten Alternativen mittel- bis langfristig ist die Windenergie.“

### **Innovative Technik sorgt für Wettbewerbsfähigkeit**

Von technischer Seite beschreibt er die Ausgangsposition als positiv. „Aufgrund vieler technischer Verbesserungen sind wir preislich an dem Punkt angelangt, an dem die Erzeugung von Windstrom nicht mehr teurer ist, als der Abnahmepreis. Weitere technische Neuerungen werden diese Entwicklung begünstigen“, informiert er. Aus Automatisiersicht nennt er als Stichworte Optimierungen im Bereich Condition Monitoring, schnellere und preiswertere Kommunikationslösungen zur Windparkvernetzung, vorverdrahtete Feldlösungen sowie ein verbessertes Lastmanagement.

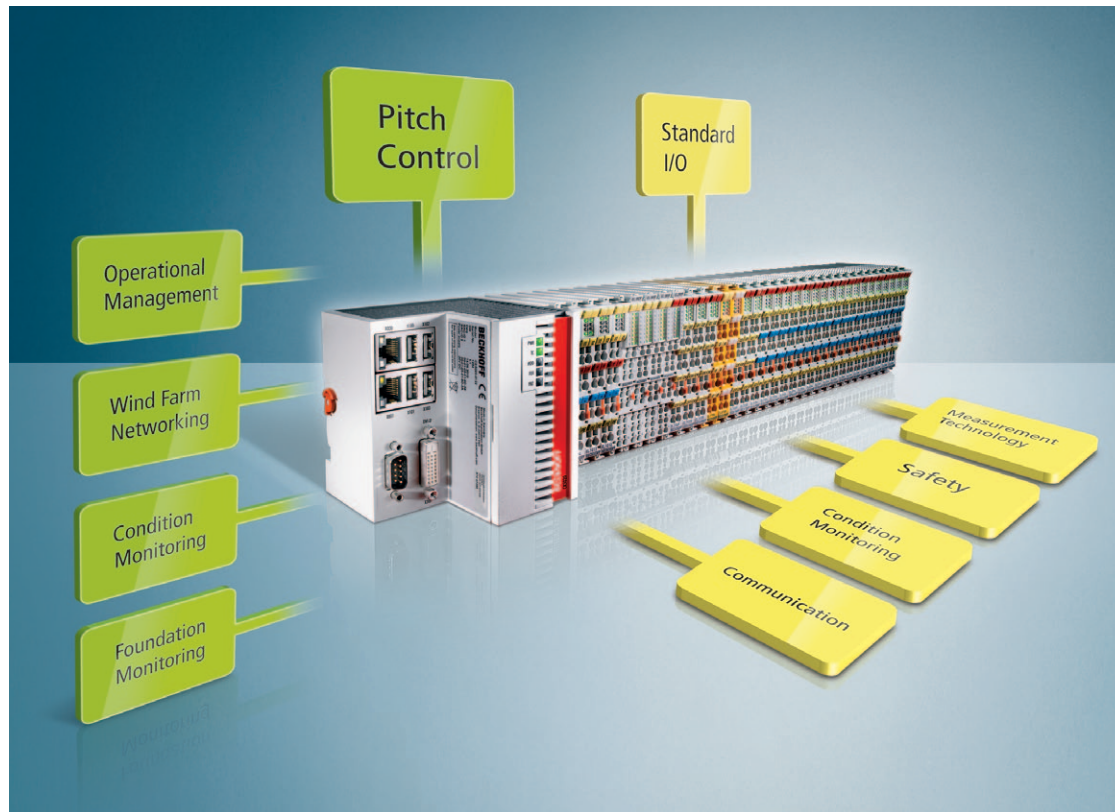
An all diesen Themen setzt Beckhoff mit seinem Erfolgsrezept Offenheit an. Im Mittelpunkt steht dabei die skalierbare, PC-basierte Automatisierungslösung. Ihre wesentlichen Elemente sind Twincat auf der Softwareseite, Ethercat als schnelles Kommunikationsmedium und das Ethercat-IO-Klemmensystem, über das verschiedene Funktionalitäten in die Steuerung integriert werden können. Die Offenheit zu weiteren Herstellern wird über eine große Anzahl Schnittstellen bereitgestellt. Laut D. Kordtomeikel bietet dieser PC-basierte Lösungsansatz dem Windkunden Kostenvorteile im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen. „Klassisch sind für die Betriebsführung, das Condition Monitoring sowie die Ansteuerung von Bremsen, Leuchtfeuer usw. eigene Controller-Einheiten integriert. Mit der PC-basierten Automatisierungstechnik steht eine leistungsfähige Steuerung zur Verfügung, die alle Komponenten einer Windenergieanlage auf einer Plattform vereint. In all diesen Fällen ermöglicht es das Ethercat-IO-System, in die Gondel zusätzlich entsprechende Klemmen zu integrieren, ohne dass jeweils eine weitere CPU erforderlich wäre. Softwareseitig

wird dies über Twincat abgebildet. Der Kunde profitiert von einer geringeren Anzahl an Komponenten, einer einfacheren Infrastruktur und damit insgesamt geringeren Kosten. Da weniger Systeme in der Anlage vorhanden sind, steigt zudem deren Verfügbarkeit und ihre Diagnostizierbarkeit wird wesentlich verbessert“, fasst er zusammen.

### **Ethercat für die Parkvernetzung**

Als absolutes Highlight gibt D. Kordtomeikel Ethercat an. „Für den Windbereich gibt es kein besseres Bussystem als Ethercat“, ist er überzeugt. Hier zeichnet es sich unter anderem durch seine Schnelligkeit, gute Übertragungseigen-

schaften und einfachen Aufbau sowie die Verfügbarkeit von kupferbasierten und optischen Übertragungsmedien aus. Dabei bringe es nicht nur in jeder einzelnen Windenergieanlage Vorteile mit, sondern gerade auch bei der Parkvernetzung. Zur Verdeutlichung holt der Branchenkenner etwas weiter aus: „Die internationalen Grid Codes schreiben eine Reihe von Maßnahmen zur Netzstabilisierung vor. Hintergrund ist, dass die Netze instabiler werden – zum einen durch den weiteren Ausbau der regenerativen Energien und zum anderen, weil diese nicht ständig verfügbar sind. Eine Gegenmaßnahme stellt beispielsweise auf der Umrichterseite LVRT (Low Voltage Ride Through) dar.“



**Mit der PC-basierten Automatisierungstechnik steht eine leistungsfähige Steuerung zur Verfügung, die alle Komponenten einer Windenergieanlage, wie Betriebsführung, Pitch-, Generator-, Umrichter- und Bremsensteuerung, sowie Condition Monitoring und Parkvernetzung auf einer Plattform vereint**

Allerdings gehen aus seiner Vertriebserfahrung die Anforderungen vonseiten der Windparkbetreiber deutlich weiter. So würden beispielsweise Reaktionszeiten von 200 ms gefordert, um eine schnelle Reaktion auf Spannungseinbrüche und dergleichen zu ermöglichen. „Mit Standard-TCP/IP-Technologie ist dies nicht realisierbar“, informiert er. Abhilfe bieten hier Realtime-Ethernet-Protokolle, die eine Echtzeit-Parkvernetzung möglich machen. „Es gibt Lösungen auf Basis

von Realtime-Ethernet, mit denen Reaktionszeiten von 20 ms realisiert wurden. Mit Ethercat lassen sich diese Werte noch deutlich unterbieten“, erklärt er.

Prinzipiell ermöglicht die Echtzeit-Parkvernetzung auf Basis von Realtime-Ethernet den Datenaustausch der Anlagen untereinander. Die Datenpunkte von Umspannwerk, Trafostation und Wettermast werden in die Parkvernetzung eingebunden. Alternativ findet die Kommunikation mit dem übergeordneten Park-Leittech-

ner auf Basis von Ethercat und redundanter Vernetzung mittels Standardkomponenten statt.

„Gegenüber traditioneller Windparkvernetzung bietet Ethercat Kosten- und Geschwindigkeitsvorteile“, fasst D. Kordtomeikel zusammen. „Die Windparkvernetzung erfolgt heute auf LWL-Basis. Diese Leitungen sind Ethernet-konform und damit auch für Ethercat nutzbar, so dass ohne Zusatzaufwand das bestehende Leitungsnetz genutzt werden kann.



Außerdem erfüllt Ethercat die Anforderung nach Kabelredundanz. Schnittstellen zu anderen Bussystemen sorgen zudem auch hier wiederum für Offenheit. Und all diese Vorteile erhält der Betreiber zu einem günstigeren Preis, als bisherige Realtime-Ethernet-Protokolle ihn ermöglichen“, so das Fazit des Vertriebsexperten.

Erste Realisierungen mit Ethercat für die Windparkvernetzung gibt es bereits, zum Beispiel mit Dewind.

### **Passende Klemmen im Portfolio**

Mit Ethercat ist also die Basis für eine schnelle Datenübertragung innerhalb eines Windparks gegeben. Passend dazu bietet Beckhoff für die Windparkregelung zusätzlich eine Leistungsmessklemme und eine Netzmonitoring-Oversampling-Klemme an. Die Leistungsmessklemme EL3413 verfügt über Spannungseingänge für max. AC 690 V und galvanisch getrennte Stromeingänge. Sie ist für die direkte Überwachung leistungsstarker Generatoren, wie sie in Windenergieanlage eingesetzt werden, ausgelegt. „Das Vorschalten eines Spannungswandlers bei Spannungen bis 690 V ist nicht mehr erforderlich, wodurch Kosten gespart werden“, so D. Kordtomeikel.

Die Netzmonitoringklemme EL3773 dient der Zustandserfassung eines dreiphasigen Wechselspannungsnetzes. Auf jeder Phase werden Spannungen bis zu 288 V effektiv und Ströme bis 1 A effektiv mit einer Auflösung von 16 bit als Augenblickswerte erfasst. „Dabei werden die sechs Kanäle simultan nach dem Ethercat-Oversampling-Prinzip mit einer zeitlichen Auflösung bis zu 100 µs gemessen und an die Steuerung weitergegeben. Mit der dort zur Verfügung stehenden Rechenleistung können True-RMS- oder Leistungsberechnungen, aber auch komplexe anwenderspezifische Algorithmen über die Spannungs- und Stromverläufe gerechnet werden“, so D. Kordtomeikel. Als Vorteile nennt er: „Durch das Oversampling-Prinzip kann die Klemme in deutlich kürzeren Abständen Messungen vornehmen, als die Zykluszeit der Steuerung beträgt. Die EL3773 unterstützt Distributed Clocks und kann somit synchron zu anderen Ethercat-Teilnehmern messen.“

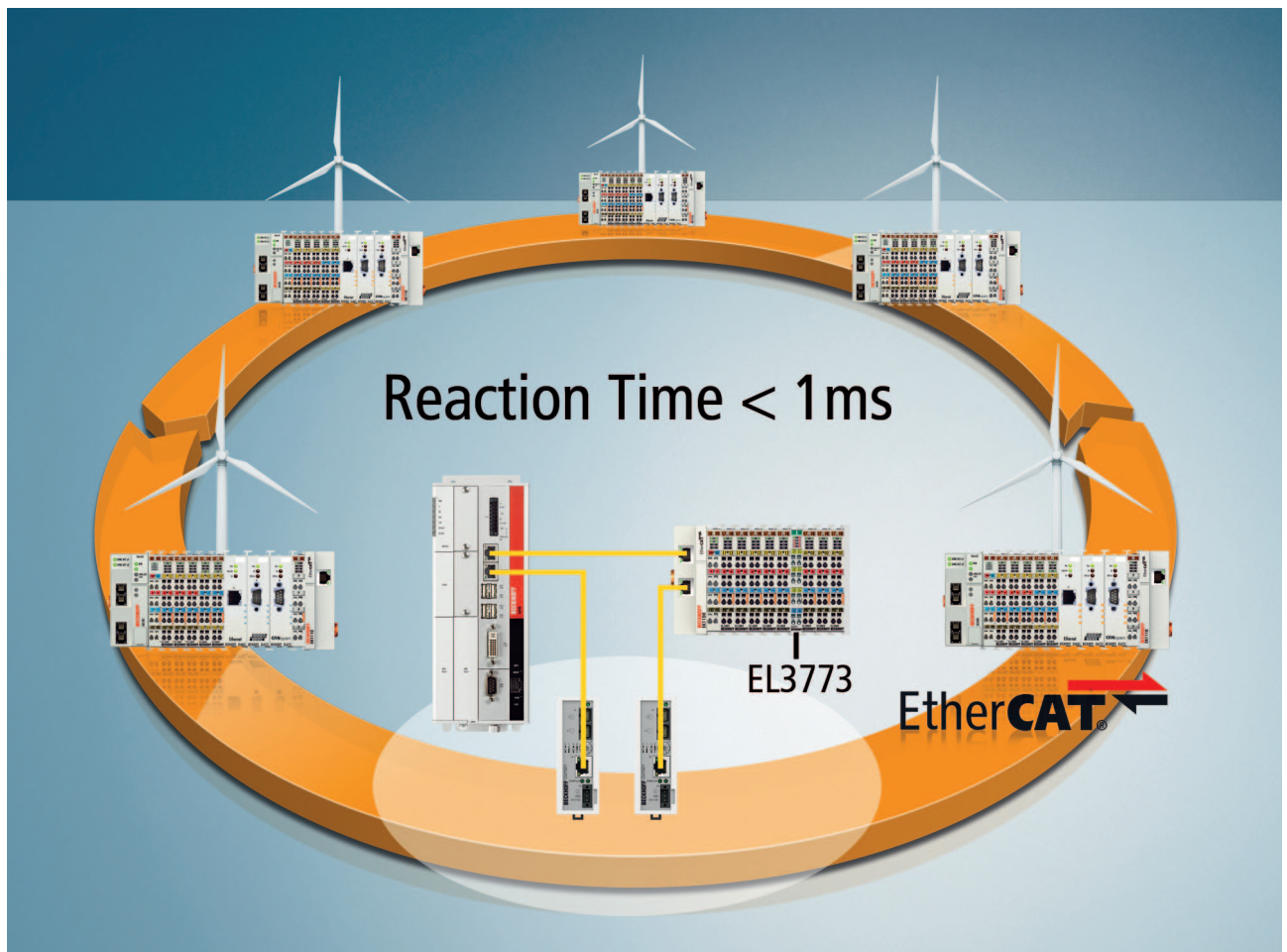
Mittels dieser in das modulare Automatisierungssystem integrierten Klemmen lassen sich Spannungseinbrüche am Einspeisepunkt früh erkennen und schnell darauf reagieren. In weniger als 1 ms kann ein Spannungseinbruch am Einspeisepunkt im gesamten Parknetz gemeldet werden. „Ethercat nutzt die in

jedem Teilnehmer integrierten Distributed Clocks. Damit ist es in einem mit Ethercat vernetzten Windpark möglich, sämtliche Mess- und Stellwerte in einem Zeitfenster kleiner 1 µs zu synchronisieren“, sagt D. Kordtomeikel und erläutert weiter: „Aufgrund des schnellen Übertragungsverhaltens von Ethercat ist eine Spannungs- und Frequenzregelung im gesamten Windpark möglich.“ Damit ist er in den Möglichkeiten aber noch nicht am Ende. Für weitere zieht er LVRT für seine Betrachtungen heran: „LVRT hat mit der Pulsung von IGBTs im einzelnen Umrichter zu tun. Stellt sich die Frage: Warum pulse ich nicht alle IGBTs eines gesamten Windparks von zentraler Stelle aus?“ Das wäre prinzipiell machbar, aller-

dings müssten dazu Frequenzumrichter-Hersteller mit ins Boot geholt werden. „Vorteilhaft wirkt sich hierbei für uns aus, dass viele Frequenzumrichter-Hersteller, die im Windbereich tätig sind, Mitglied in der Ethercat Technology Group (ETG) sind, ihre Produkte also bereits über eine Ethercat-Schnittstelle verfügen“, informiert er weiter. Hier befindet man sich derzeit in Gesprächen, um das Zukunftsthema rechtzeitig mit Lösungen zu belegen.

### **Gelebte Offenheit beim ... Condition Monitoring**

Neben den genannten ist noch eine weitere Ethercat-Klemme für den Windbereich von großer Bedeutung: die EL3632.



**Ethercat ermöglicht in der Windparkvernetzung Reaktionszeiten von weniger als 1 ms**

Über sie wird die Condition-Monitoring-Funktionalität in die Steuerungslösung integriert. Die Vorverarbeitung der entsprechenden Daten erfolgt mittels Twin-cad. Über eine offene Kommunikationsschnittstelle, wie OPC-UA oder ADS, können die Daten dann zur weiteren Auswertung an eine übergeordnete Diagnosesoftware weitergegeben werden. Dies ist ein weiteres Beispiel für die Beckhoff-Offenheit hin zu Anbietern außerhalb der eigenen Kernkompetenz. Diese resultiert in integrierten Gesamtlösungen im Sinne der Kunden. „Aber“, so D. Kordtomeikel, „wir wollen im Bereich der Windenergie dem Kunden keine Alles-aus-einer-Hand-Lösung anbieten. Stattdessen ist es unsere Strategie, die Automatisierungstechnik bereitzustellen, die die für ein umfassendes CM erforderlichen Daten verfügbar macht. Die fachmännische Überwachung bzw. Diagnose der relevanten Größen in der Windenergieanlage bleibt einem spezialisierten CMS-Anbieter vorbehalten.“

Prinzipiell sieht D. Kordtomeikel Condition Monitoring für Windenergieanlage als ein wichtiges Thema mit zukünftig

weiter steigender Bedeutung an. „Der erste große ‚CMS-Boom‘ wurde ausgelöst, als Condition-Monitoring-Systeme für Offshore-Anlagen vorgeschrieben wurden. Einen weiteren Schub bekommen sie durch die höheren chinesischen Qualitätsanforderungen, die seit Anfang 2012 Gültigkeit haben. Sie legen fest, dass jede chinesische Windenergieanlage ab einer gewissen Größenordnung über ein CMS verfügen muss“, informiert er. Er weist aber auch darauf hin, dass momentan kein Einheitsverständnis für diesen Begriff am Markt existiert. „Vielfach wird Condition Monitoring mit der Überwachung des Getriebes gleichgesetzt. Nahezu alle traditionellen CMS-Anbieter beziehen ferner das Hauptlager und den Generator in ihre Überwachung mit ein“, nennt er seine Erfahrung. Beckhoff geht das Thema umfassender an. So sollte es nach deren Verständnis das Ziel eines jeden CMS sein, die Verfügbarkeit einer Windenergieanlage im Gesamten zu erhöhen und nicht nur die einzelner Komponenten. Mit Blick auf die Automatisierungslösung mit integriertem CMS bedeutet das für D. Kordtomeikel:

„Die Signale für das Condition Monitoring müssen zeitsynchron zu allen anderen Signalen aufgezeichnet werden. Dadurch steht eine deutlich größere Datenbasis bereit, die für das Condition Monitoring der gesamten Windenergieanlage herangezogen werden kann.“ Er ist überzeugt, mit diesem Ansatz und den Beckhoff-Komponenten ein Alleinstellungsmerkmal am Markt zu haben.

Laut dem Branchenfachmann gibt es weltweit ca. 15 bis 20 relevante CMS-Anbieter im Windbereich. Mit einigen dieser Spezialisten habe man bereits Gespräche geführt und diese für Entwicklungen auf Basis der Beckhoff-Technologie gewinnen können. „Für den Anlagenbetreiber ergeben sich aus einem solchen integrierten CMS Kostenvorteile von bis zu 80 %“, erklärt er. Dabei sei der dazu erforderliche Aufwand gering.

Nun mögen die Vorteile für den Anlagenbetreiber klar auf der Hand liegen, doch warum sollten CMS-Anbieter, deren Lösung bislang ja zumeist auch Hardware umfasst, auf diesen Zug aufspringen? D. Kordtomeikel: „Ca. 70 % bis 80 % des Umsatzes mit einem CMS ge-



neriert der Anbieter aus Software und nachgeschaltetem Service. Lediglich 20 % bis 30 % entfallen auf die Hardware – über die er sich jedoch nicht differenzieren kann und deshalb ein gewisser Preiskampf die Folge ist.“ Viele kleinere CMS-Anbieter würden demnach in der offenen Beckhoff-Lösung ein gutes Geschäft sehen. „Der CMS-Hersteller schneidert seine Software auf die Beckhoff-Hardware zu und verdient weiterhin mit der Serviceleistung. Seine Chancen steigen jedoch aufgrund der Vorteile, die die integrierte Lösung dem Betreiber bietet“, verdeutlicht er.

### **... im Scada-Bereich**

Ähnliche Wege in Richtung Herstelleroffenheit beschreiten die Automatisierungsspezialisten bei den Scada-Systemen. Prinzipiell wird mit TwinCAT ein Software-Werkzeug angeboten, mit dem individuelle Visualisierungslösungen einfach erstellt werden können. Für eine ausgereifte Scada-Lösung wird die Offenheit zu entsprechenden Anbietern geboten. „Auch hier verfügen wir über die Kontakte zu den relevanten Herstellern, mit denen wir gemeinsam eine optimale Lösung für den Kunden generieren“, so D. Kordtomeikel.

Als Gesamtstrategie fasst er zusammen: „In allen Bereichen, in denen wir nicht über das erforderliche Spezial-Know-how verfügen, laden wir Hersteller ein, an unserem Erfolg zu partizipieren – also Lösungen auf Basis unserer Technik anzubieten.“

### **Weitere Alleinstellungsmerkmale**

Anhand dieser Beispiele dürfte das Beckhoff-Offenheitsverständnis klar umrissen sein. „Dieser Ansatz war und ist unser Erfolgsrezept im Maschinenbau. Wir haben ihn auch auf den Windbereich übertragen und sind damit dort in gleicher Weise erfolgreich“, rundet D. Kordtomeikel das Thema ab.

Als weiteren Beckhoff-USP im Windbereich stellt er die Realisierung der vollständigen Applikation heraus. Dazu zählt die Erstellung der Schaltpläne für die Schaltschränke, inklusive der Prototypenerstellung der Schaltschränke und der späteren Inbetriebnahme. „Nach der Umsetzung übergeben wir das Projekt komplett mit allen Unterlagen, Applikations-Source-Code usw. an den Kunden“, erklärt der Vertriebspezialist.

### **Applikationsspezifische IP67-Ethercat-Box**

Zur Husum Windenergy präsentieren die Verler eine weitere Neuheit rund um

ihr Ethercat-System: eine applikationsspezifische Ethercat-Box, ausgeführt in Schutzart IP67. D. Kordtomeikel zum Entwicklungshintergrund: „In jeder Windenergieanlage finden sich Bremsen, Hydraulik, ein Generator und zumeist auch ein Getriebe. Diese Komponenten werden in der Regel von Unterlieferanten bereitgestellt. Nach der Anlieferung erfolgt ihr Einbau vor Ort in die Gondel und anschließend die Verdrahtung der Sensoren und Aktoren in den Schaltschrank. Unsere Idee setzt nun da an, für jeden dieser Unterlieferanten eine maßgeschneiderte, vorverdrahtete IP67-Ethercat-Box anzubieten.“ Weiter erklärt er, dass jede einzelne dieser Komponenten zwischen acht und 15 Sensor- bzw. Aktorsignale bereitstellt, die im Feld eingesammelt werden müssen. „Dies wird nun über die neue Ethercat-Box realisiert. Sie wird beispielsweise vom Getriebehersteller direkt an das Getriebe angebaut und als integrierte Einheit an den Anlagenbauer ausgeliefert. Der Anlagenhersteller muss dann vor Ort nur noch die Feldbusanbindung und die Spannungsversorgung realisieren“, sagt der Branchenmanager. Der Vorteil dabei: die Fehleranfälligkeit wird verringert, die Haftung an den spezialisierten Komponentenlieferanten abgegeben, Verantwortlichkeiten besser geregelt sowie der Aufwand vor Ort verringert. Diese gemeinsam mit einem Partner realisierte Lösung wird in Husum erstmals gezeigt. Parallel wendet sich der Vertrieb an die entsprechenden Lieferanten.

### **Fazit**

Die Weichen für die Beckhoff-Zukunft im Windbereich sind gestellt. Dabei wollen die Spezialisten mit neuen Ansätzen ihren Fokus ausweiten und weitere Felder erschließen. „Das wird nicht die momentanen Einbrüche im Windsektor abfangen, verschafft uns aber eine gute Ausgangsposition, unter anderem für die Neukundengewinnung“, so D. Kordtomeikel. Dabei erwartet sich der Spezialist von der „Windkrise“ eine große Bereitschaft, neue Technologien zu analysieren und zu testen. Parallel erwartet er sich von neuen Technologien, die regenerative Energien besser regel- und kontrollierbar machen, diese einen kleinen Schritt weiter nach vorn zu bringen.

Gespannt sein darf man übrigens auch auf 2013, wenn Beckhoff den Weg der Integration zudem in der Entwicklung mithilfe von TwinCAT 3 fortsetzt.

**Inge Hübner**  
[www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de)