



Damit sich mit der Erweiterung des Windparks – hier eine Gruppe von Alstom-Windkraftturbinen ECO 100 – zuverlässig eine Großstadt, wie Glasgow in Schottland, mit Energie versorgen lässt, setzt der Betreiber auf das schnelle EtherCAT, zusammen mit entsprechenden Steuerungskomponenten.

EtherCAT-Vernetzung für effiziente und flexible Windenergieanlagen

## Echtzeit-Kommunikation ermöglicht schnelle Reaktionszeiten im Windpark

Die European Wind Energy Association geht bis zum Jahr 2020 von einem weiteren dynamischen Ausbau der Windenergie in Europa aus und prognostiziert eine Steigerung der installierten Windkraftkapazität um 64 %. Zu dieser Entwicklung passt auch die von Alstom in einem schottischen Windpark neu installierte Leistung von insgesamt 217 MW. Das Rückgrat für dieses Onshore-Projekt, das als eines der größten in Europa gilt, bildet das schnelle EtherCAT, zusammen mit entsprechenden Beckhoff-I/O-Komponenten.

Eines der aktuellsten Windkraftprojekte des französischen Unternehmens Alstom wurde in Schottland, nahe Glasgow, verwirklicht. Die hier zusätzlich installierten 217 MW Leistung reichen aus, um 124.000 Haushalte mit Energie zu versorgen. Damit setzt diese Onshore-Erweiterung Maßstäbe im gesamten europäischen Raum und ist darüber hinaus das erste Großprojekt für die starke Windkraftturbine ECO 100 von Alstom. Insgesamt versehen dort 69 dieser 3-MW-Turbinen ihren Dienst sowie sechs ECO 74, die jeweils 1,67 MW bereitstellen.

### Steuerungstechnik sorgt für zuverlässigen Windparkbetrieb

Das Steuerungssystem Wind e-control™ von Alstom übernimmt die Regelaufgaben innerhalb des Windparks, z. B. hinsichtlich Spannung, Leistung und Frequenz. Um beispielsweise die Blindleistung am Übergabepunkt des Windparks zum Netz zu kontrollieren, nimmt Wind e-control™ vielfältige Messungen innerhalb des Windparks vor. Durch das Regelsystem lassen sich die Grid Codes des jeweiligen Landes sicher erfüllen. Die im Grid Code beschriebenen Vorgaben dienen zur Netzstabilisierung, die vor allem beim Ausbau der regenerativen Energien wichtig ist. Darüber hinaus ermöglicht das Steuerungssystem mittels Datenkommunikation zum Scada-System die Betriebsführung vor Ort am Leitstand oder aus der Ferne. Das Steuerungssystem Wind e-control™ wurde erstmalig in diesem Windpark installiert und erfolgreich eingesetzt.

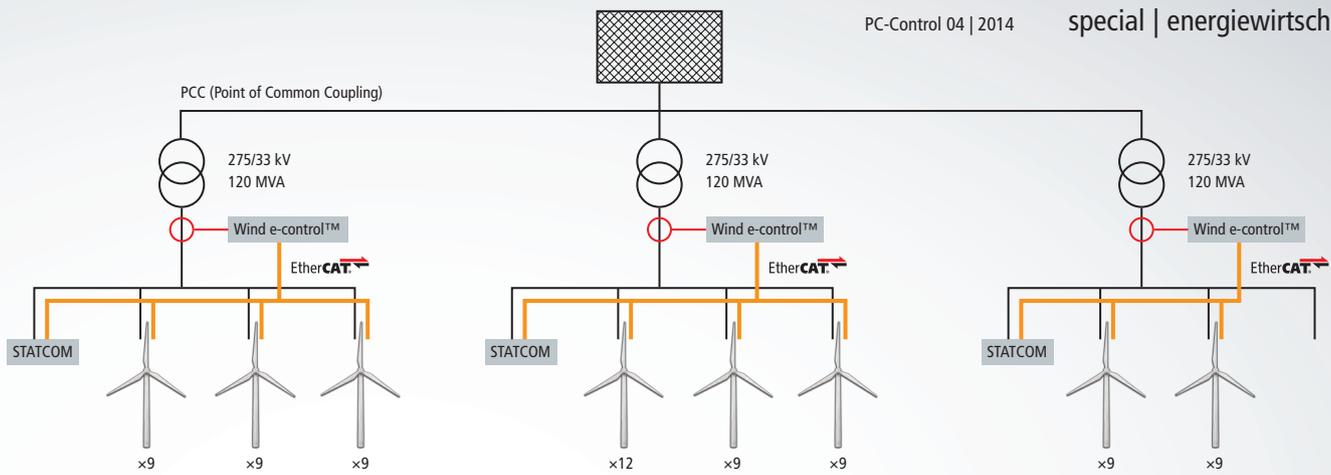
Projektleiter Vicenç Casadevall, Grid Integration Design Engineer bei Alstom, erläutert einige Details des Steuerungssystems: „Zum einen bietet das System die Funktion Reactive Power Control (RPC), die über drei Regelverfahren

verfügt. Über eine Regelung der Blindleistung im Modus ‚Spannungsregelung‘ ist es möglich, die Spannung am Übergabepunkt, also am Point of Common Coupling (PCC), auf die Vorgaben des Windparkbetreibers einzustellen. Im Modus ‚Leistungsfaktorregelung‘ kann der Leistungsfaktor am PCC kontrolliert werden. Der Modus ‚Blindleistungsregelung‘ erlaubt dem Windparkbetreiber, einen festgelegten Blindleistungsanteil einzubringen. Zum anderen gibt es die Funktion Active Power Control (APC), mit zwei verschiedenen Regelverfahren. Durch die Kontrolle der Wirkleistung im Modus ‚Wirkleistungsbegrenzung‘ lässt sich die Wirkleistung des Windparks limitieren. Im Modus ‚Frequenzregelung‘ wird die Wirkleistung begrenzt, falls die Frequenz über einen bestimmten Grenzwert ansteigt.“

### EtherCAT als Basis für schnelle und wirtschaftliche Datenübertragung

Das Fundament von Wind e-control™ stellt EtherCAT dar. Diese leistungsfähige Datenübertragung empfiehlt sich nicht nur für jede einzelne Windenergieanlage, sondern speziell auch für die Parkvernetzung. Aufgrund der aufeinander synchronisierten Zykluszeiten von 5 ms der Parkregelung und Turbinenregelung sind Antwortzeiten von unter 200 ms der Spannungsregelung im Windpark zu erreichen.

Vicenç Casadevall erinnert sich: „Aufgrund der hohen zeitlichen Anforderungen, die wir erfüllen müssen, war das R&D-Team von Alstom auf der Suche nach einem deterministisch arbeitenden Kommunikationsprotokoll. Wir haben uns schließlich für das EtherCAT-Protokoll entschieden. Es entspricht voll und



Für jede Transformator-Station ist ein 'Wind e-control™'-Steuerungssystem vorgesehen, das per EtherCAT die Datenübertragung zwischen den einzelnen Windanlagen innerhalb des Windparks sichert.

ganz unseren Bedürfnissen, da es mit hoher Geschwindigkeit und zuverlässig arbeitet.“

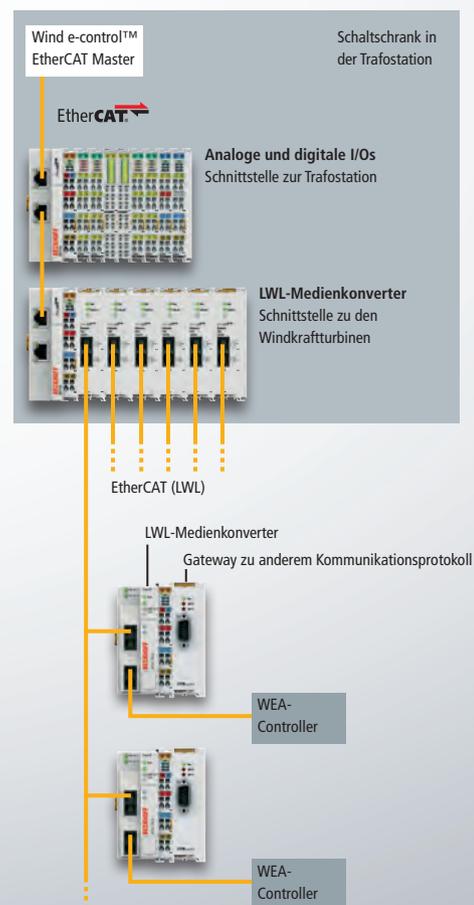
Dirk Kordtomeikel, Branchenmanagement Windenergie von Beckhoff, betont neben den Geschwindigkeits- auch die Kostenvorteile des Bussystems: „Die Windparkvernetzung geschieht heute auf Lichtwellenleiter-Basis. Diese Lichtwellenleitungen sind EtherCAT-konform, sodass bei Aufrüstung ohne Zusatzaufwand das bestehende Leitungsnetz genutzt werden kann. Außerdem erfüllt unser EtherCAT-Parknetzwerk die Anforderungen nach Kabelredundanz. Schnittstellen zu anderen Bussystemen sorgen auch hier wiederum für Offenheit. Und all diese Vorteile erhält der Betreiber zu geringeren Kosten als bisherige Realtime-Ethernet-Protokolle.“

### EtherCAT überbrückt auch weite Distanzen

In der Kontrollstation bindet ein EtherCAT-Koppler EK1100 die dortige I/O-Ebene an. Über das breite Spektrum der EtherCAT-Klemmen lassen sich alle beim automatisierten Betrieb von Windparks vorkommenden Signalformen verarbeiten. Ein weiterer Koppler EK1100 kommuniziert mit diversen EtherCAT-LWL-Abzweigklemmen EK1521. Diese sorgen, zusammen mit den EtherCAT-Kopplern EK1501 in den einzelnen Windenergieanlagen, für flexible und weitläufige LWL-Topologien. Während Standard-Ethernet-Kabel eine Entfernung zwischen zwei Stationen von bis zu 100 m erlauben, kann durch den Multimode-Glasfaseranschluss die Entfernung zwischen zwei LWL-Teilnehmern bis zu 2 km betragen – mit Singlemode-Glasfaseranschluss sogar bis zu 20 km.

### Hard- und Softwarekomponenten im Einklang

Neben den Anforderungen an eine schnelle Datenkommunikation ist die Betriebssicherheit von Hard- und Software absolute Bedingung. Herrschen doch speziell in der Windkraftanlage raue Umgebungsbedingungen wie Vibrationen und Arbeitstemperaturen von -60 °C bis +55 °C. Für Vicenç Casadevall lag die Zusammenarbeit mit Beckhoff auf der Hand: „Da Beckhoff EtherCAT entwickelt hat, war für uns klar, dass dort auch die besten Hard- und Softwarelösungen erhältlich sind, optimal abgestimmt auf dieses Feldbussystem. Darüber hinaus hat das Unternehmen in der Automatisierungstechnik und besonders in der Windindustrie eine lange Historie und eine sehr gute Reputation im Hause Alstom.“



Das generelle Schema der EtherCAT-Topologie zeigt die Funktion der einzelnen Module im Windpark.

weitere Infos unter:

[www.power.alstom.com](http://www.power.alstom.com)

[www.beckhoff.de/Wind](http://www.beckhoff.de/Wind)

[www.beckhoff.de/EtherCAT](http://www.beckhoff.de/EtherCAT)