

# KISTERS Energiemanagement-System BelVis im Einsatz beim zentralen italienischen Netzbetreiber TERNA.

## Clevere Windlastprognose mit künstlicher Intelligenz. Der Kick für Einsparungen bei der Reserveleistung.

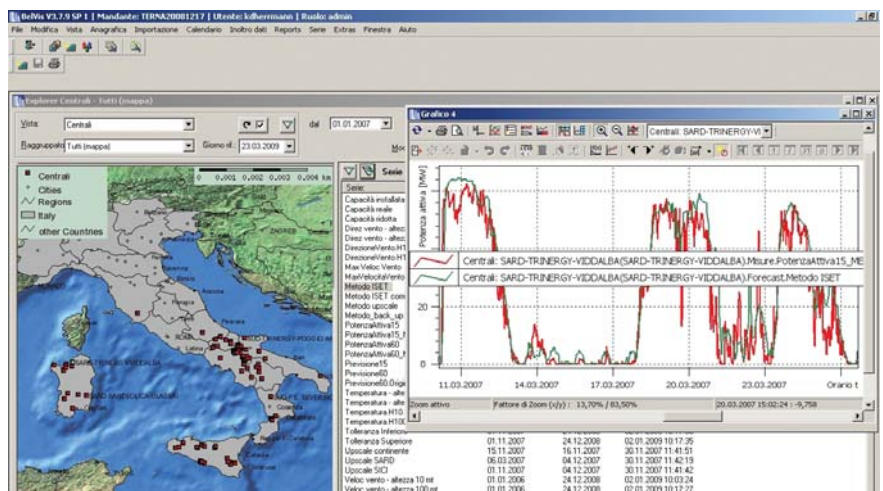
Windenergie ist weder planbar noch speicherbar. Um unter Berücksichtigung der Unstetigkeit des Windes die kontinuierliche Stromversorgung sicherzustellen, kommen Windenergieanlagen immer in Kombination mit anderen Kraftwerken zum Einsatz, deren Energieeinspeisung steuerbar ist. Unter Umständen muss sogar auf teure Regellenergie zurückgegriffen werden. Entscheidend für den wirtschaftlichen Betrieb eines Windparks ist deshalb die möglichst genaue Prognose der Windenergie-Einspeisung. Mittlerweile können Prognosesysteme die von Windparks in das Stromnetz eingespeiste Leistung von Stunden bis zu Tagen im Voraus prognostizieren und das z. B. bei einer Genauigkeit von mehr als 95% bei einer 6-Stunden-Vorhersage. Damit hat man die Versorgungssicherheit unter Kontrolle und die Ausgaben in teure Reserveleistung werden deutlich reduziert bzw. ganz vermieden.

### Anwender

Der zentrale italienische Netzbetreiber TERNA strebt an, die gesamte Windeinspeisung Italiens mit einer installierten Leistung von rund 3,7 GW (2008) präzise zu prognostizieren. Genaue Kenntnisse über den zukünftigen Energiebedarf sind die Basis des wirtschaftlichen Erfolgs bei TERNA, denn mit der Qualität dieser Information steht und fällt die Effizienz des Einspeisefahrplans. Basierend auf den Prognosen der einzelnen Windparks sollen Aggregationen für Marktzone, Netzbezirke etc. bereitgestellt werden. Mit zunehmendem Anteil der Windenergie an der Gesamtzeugung nimmt in gleichem Maße auch deren Einfluss auf die Kraftwerkseinsatzplanung und die Vorhaltung von Regellenergie zu. Um möglichst rentabel zu agieren, den Einsatz teurer Reserveenergie zu minimieren und die Netzsicherheit zu verbessern, ist bei TERNA seit 2007 ein Windenergieprognosesystem von KISTERS und Partnern im Einsatz.

### Lösung: BelVis PPM und BelVis PRO für hochpräzise Prognosen

Eine maßgebliche Komponente des Systems sind das Energiedatenmanagement BelVis PPM (Power Plant Management) und die Prognosekerne von BelVis PRO, die mit künstlicher Intelligenz hochpräzise Vorhersagen ermöglichen. BelVis wurde in Abstimmung mit TERNA kundenspezifisch konfiguriert. Basierend auf historischen Wetterdaten und Windparkeinspeisungen trainierten und optimierten die Experten ein künstliches neuronales Netz (KNN) und konfigurierten



den Hochrechnungsalgorithmus, mit dem auch Windparks prognostiziert werden können, für die keine Messungen der Einspeisungen vorliegen.

Um die Netzstabilität zu gewährleisten, benötigt TERNA als Führungsgröße die Summenprognosen auf Ebene der Marktzone bzw. Netzgebiete. Diese stellt BelVis PPM in Form entsprechend aggregierender Zeitreihen bereit. Nach dem Import der Wettervorhersagen werden die Prognosen und alle anderen davon abhängigen Zeitreihendaten automatisch berechnet und plausibilisiert. Mit zunehmender Zahl von Windparks- und prognosen kann die Rechenleistung durch weitere Berechnungsdienste und ggf. Hardware entsprechend skaliert werden. Auch die Daten der geplanten oder aufgrund von Wartungsarbeiten anfallenden Kapazitätsänderungen importiert BelVis PPM täglich aus der TERNA Datenbank. Sie fließen in die Berechnung der Windenergieprognose ein. Darüber hinaus holt sich BelVis PPM regelmäßig die Ist-Werte aus den SCADA-Systemen und/oder dem Metering. Auf diese Art und Weise gelingt es KISTERS, die Güte der Windenergieprognose fortlaufend zu überwachen und die Trainingsdatenbasis für das KNN zu erweitern.

Insgesamt umfasst das TERNA Windenergie-Prognosesystem einige tausend Zeitreihen. Dieses Archiv kann grafisch oder auch mittels frei definierbarer Reports analysiert werden. Für die tägliche Praxis hat der User die Möglichkeit, die Zeitreihen in eine Grafik zu laden und dort im Detail zu interpretieren. Zur Weitergabe der Windenergieprognosen an die Leitzentralen und ggf. auch Windparkbetreiber verfügt BelVis über automatisierte und zeitlich steuerbare Exportdienste. Der Anwender hat die Wahl, die Daten in Verzeichnissen abzulegen, sie zu archivieren oder bei Bedarf per E-Mail zu versenden.

### Fit für die Zukunft

Die Flexibilität des Systems versetzt TERNA in die Lage, das System selbständig und ohne die Notwendigkeit eines weiteren Supports an den rapiden Ausbau der Windparks anzupassen. Anwenderfreundlich lässt sich BelVis PPM um neue Turbinen und komplette Windparks erweitern: Dazu müssen lediglich deren Stammdaten importiert werden. Sämtliche Zeitreihen legt das System automatisch an.

Das Einrichten und Optimieren von Prognosen ist dank des TERNA-Systems für den Anwender kein Buch mit sieben Siegeln mehr und erfordert nur minimalen Zeitaufwand. Neben den bereits bei TERNA erfolgreich eingesetzten Methoden (KNN, ALN) bietet BelVis PRO zahlreiche weitere Möglichkeiten, um „treffsichere“ Prognosen zu erstellen. Als besonders vielversprechend erweist sich die sogenannte Ensembleprognose für die Beurteilung der Eintrittswahrscheinlichkeit – ein weiterer Schritt zur Absicherung des Reserveleistungsbedarfs und damit zur Versorgungssicherheit im gesamten Übertragungsnetz.

### Weitere Informationen:



**KISTERS AG**  
D-52068 Aachen  
Charlottenburger Allee 5  
Telefon: 0049/241/96 71-0  
Telefax: 0049/241/96 71-555  
E-Mail: [info@kisters.de](mailto:info@kisters.de)  
Internet: [www.kisters.de](http://www.kisters.de)