



**CAMPBELL
SCIENTIFIC**
WHEN MEASUREMENTS MATTER

ERNEUERBARE ENERGIEN

Überwachungslösungen für Wind, Solar, Geothermie und Wasserkraft



renewables@campbellsci.co.uk
campbellsci.de/renewables



Willkommen bei Campbell Scientific, Experten für Messlösungen im Bereich der Erneuerbaren Energien



Von kompletten schlüsselfertigen Systemen bis hin zu individuellen Datenloggern und Sensoren mit Software und Peripheriegeräten, Campbell Scientific hat die Lösung für jeden Anwendungsfall zur Überwachung von Projekten im Bereich erneuerbarer Energien.

Zu unseren Kunden gehören Unternehmen wie RES, Vestas, Enercon, Iberdrola & SSE, sowie Beratungsfirmen für die Wind und Solar Ressourcenbewertung wie beispielsweise Garrad Hassan (DNV GL), Deutsche Windguard und viele andere in dieser Wertschöpfungskette.

Über die Jahre erarbeiteten wir uns Dank unserer robusten, zuverlässigen und energiesparenden Systeme einen ausgezeichneten Ruf und unsere Datenlogger wurden zum Standard in der Branche der Erneuerbaren Energien. Unsere Systeme sind vollständig konfigurierbar und können mit jeder Art von Sensor und vielen Kommunikationsoptionen verwendet werden.

Für weitere Informationen
rufen Sie unser Team an unter
+49 (0)421 4609740 oder schreiben Sie eine Mail an
renewables@campbellsci.co.uk



„Measurements Matter“ in der Wind Energie – von der anfänglichen Ressourcenbewertung bis in die operative Phase. Seit 4 Jahrzehnten ist Campbell Scientific einer der Weltmarktführer in der Überwachung und Messung von Wind. Seit der Ölkrise, und dem damit verbundenen Boom der Windenergie, Mitte der 70er Jahre sind unser technisches Know-How und unsere zuverlässigen Systeme bei der Bewertung der Windressourcen, der Analyse der Leistungsfähigkeit und dem Management während der operativen Phase im Einsatz.

Unsere schlüsselfertigen Systeme bieten die im Feld bewährte Zuverlässigkeit, höchste Energieeffizienz und eine breite Palette an Kommunikationsoptionen. Dabei werden alle relevanten Industriestandards eingehalten, um die Qualität der Messungen sicherzustellen.

Einsatzmöglichkeiten:



Ein auf einem Datenlogger basierendes System, montiert an einem MET Mast.

Bild freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Meteoright



Sensoren werden an verschiedenen Punkten bis zur Nabenhöhe montiert

Bild freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Lufft GmbH

Windenergie Standortbewertung

Speziell für die Bewertung der Windressourcen sind schlüsselfertige Systeme zur Datenerfassung entwickelt worden. Die Installation erfolgt rasch an einem Stahlgittermast- oder einer Met Tower-Anlage. Die Systeme sind so konzipiert, dass Wartungsarbeiten im Feld mühelos durchführbar sind.

Ob Sie Ihre aktuell verwendeten Türme und Sensoren nutzen oder ob Sie Sensoren hinzufügen, um Ihre Systemfähigkeiten zu erweitern, unser Winderkundungssystem ermöglicht es Ihnen alle Vorteile Ihres Investments zur Bewertung der Windressourcen zu nutzen.

Unsere Systeme erfassen die für die Windenergie üblichen MET Messwerte für eine Bewertung des Standortes und einer jährlichen Ertragsvorschau (P50, P75, P90), sowie zur Langzeit- Windgeschwindigkeitsverteilung und Windströmungsmodellierung.

Messungen: *Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Lufttemperatur, Lufttemperaturdifferenz, Temperaturgradient, relative Luftfeuchtigkeit, Luftdruck*

Testen des Leistungsverhalten

Unsere robusten Systeme liefern wichtige Wetterdaten für die Windenergie in einem konfigurierbaren, schlüsselfertigen Paket. Bei der Entwicklung wurde vor allem auf einfache Installation, Wartung und Inbetriebnahme Wert gelegt.

Unsere Windüberwachungssysteme werden üblicherweise dauerhaft an den Met Masten der Anlagen zur Energieerzeugung eingesetzt. Sie unterstützen jede Sensorkonfiguration und bieten die Option zur Zweiwegkommunikation.

Die eingebauten Sicherheitsfunktionen schützen die Stationen und Ihre Daten und können so konzipiert werden, dass sie die IEC 61400-12-1 Power Performance Measurements of Electricity Producing Wind erfüllen.

Messungen: *Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Lufttemperatur, Luftdifferenztemperatur, Temperaturgradient, relative Luftfeuchtigkeit, Luftdruck*



Die bedarfsgerechte Befeuerung wird automatisch von dem Sichtweitensensor gesteuert.

Intelligente Steuerung der Hindernisfeuer an Windkraftanlagen

Die Warnbefeuerung, die normalerweise an Windkraftanlagen verwendet wird, leuchtet mit der extrem hohen Intensität von über 20.000 Candela. Das ist zwar eine essenzielle Unterstützung für die Luftfahrt zur Navigation bei schlechten Wetterverhältnissen, gleichwohl aber auch eine Störung bei guten Sichtbedingungen in bewohnten Gebieten. Unsere Systeme nutzen die Sichtweitenmessungen, um die Lichtintensität zu steuern. Solche Systeme sind inzwischen in Deutschland gesetzlich verpflichtend, was evtl. dazu führt, dass andere Länder bald entsprechend folgen werden. Unser Sichtweitensensor CS120A ist für diese Anwendungsbereiche perfekt geeignet und erfüllt alle gesetzlichen Bestimmungen.

Messungen: *Sichtweite, meteorologisch optische Sichtweite (MOR)*



Blitze stellen eine ständige Gefahr für die sichere Wartung der Turbinen dar.

Warnung vor Eisbildung und Blitzen

Eisansatz beeinträchtigt den Betrieb der Windkraftanlagen in unterschiedlicher Weise. Dazu gehören mechanische und elektrische Ausfälle, steigendes Sicherheitsrisiko, Mess- und Steuerungsfehler und Spannungsverluste. Unsere zuverlässigen Eiserkennungssysteme werden für die ordnungsgemäße und rasche Aktivierung der Enteisungssysteme genutzt, um so die Produktion zu optimieren und um Ausfälle an einzelnen Komponenten zu verhindern. Blitzeinschläge sind eine andere ständige Bedrohung, nicht nur weil die Windkraftanlagen sehr hohe isolierte Türme, bestehend aus empfindlicher Elektronik (sie wirken wie riesige Blitzableiter) sind. Die Evakuierungszeit für Wartungspersonal ist signifikant und gerade wenn Blitzeinschläge nicht korrekt antizipiert werden, ist das Personal einem enormen Risiko ausgesetzt. Unsere zuverlässigen Systeme können von Wartungsunternehmen verwendet werden, um zu bewerten wann eine Evakuierung notwendig ist und wann die Arbeit wieder aufgenommen werden kann. So wird unnötiges Einstellen der Arbeiten verhindert, während man gleichzeitig äußerst sensibel für die Gefahr durch Blitzeinschläge bleibt.

Messungen: *Eisansatz, Eisregen, atmosphärisch elektrisches Feld*

Realisierte Projekte aus der Windenergie

Das London Array Projekt an der äußeren Mündung der Themse ist ein großartiges Beispiel für die Anforderungen von Windkraftunternehmen an ein Überwachungssystem. Ein auf einem Datenlogger basierendes System von Campbell Scientific überwacht den Standort der weltgrößten offshore Windparks durch die kontinuierliche Bereitstellung von zuverlässigen und akkuraten Daten unter schwierigsten Bedingungen. www.campbellsci.eu/london-array

Der führende Bauunternehmer Großbritanniens im Bereich Windenergie, Npower renewables, hat zahlreiche potentielle und betriebsbereite Standorte für Windparks in ganz Großbritannien, Europa, Afrika und in den USA beobachtet. Npower renewables hat hierbei in den meisten Fällen Equipment von Campbell Scientific verwendet. Dieses wurde oft unter schwierigsten Bedingungen, auch offshore, eingesetzt. www.campbellsci.eu/wales-wind-prospecting

Der California Independent System Operator (ISO) betreibt das komplette Stromnetz in Kalifornien um somit die Versorgungssicherheit zu gewährleisten und gleichzeitig die Kosten im Rahmen zu halten. Dabei trägt die California

ISO maßgeblich dazu bei, dass die Ziele zur sauberen Energieerzeugung in Kalifornien eingehalten werden. Um diese Vorgaben zu erreichen und um das Stromnetz zu managen, verlangt die California ISO von Betreibern, die Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen, dass sie gesicherte Wetter- und Leistungsdaten in Echtzeit übermitteln.

Dies wird mit einem Überwachungssystem von Campbell Scientific erreicht, welches alle Daten der Wetterstationen und Stromzähler erfasst. www.campbellsci.eu/calwind



Solarenergie



„Measurements Matter“ in der Solarenergie– bei PV (Photovoltaik) oder CSP (Sonnenwärmekraftwerk).

Das Einholen von präzisen standortspezifischen meteorologischen Daten ist vor der Installation eines Solarkraftwerkes die beste Methode, um deren voraussichtliche Rendite zu ermitteln. Durch die Einbindung von MET Messdaten kann der effiziente laufende Betrieb, Prognosen der Einspeisung und die Planung der Standortwartung verbessert werden.

Unsere schlüsselfertigen Messsysteme erfüllen alle entsprechenden Industriestandards und bieten eine feldgeprüfte Zuverlässigkeit. Um Ihre projektspezifischen Anforderungen zu erfüllen, können wir durch die Auswahl des Datenloggers, der Sensoren, Kommunikationswege, Energieversorgung und Montagemöglichkeiten das System individuell anpassen.

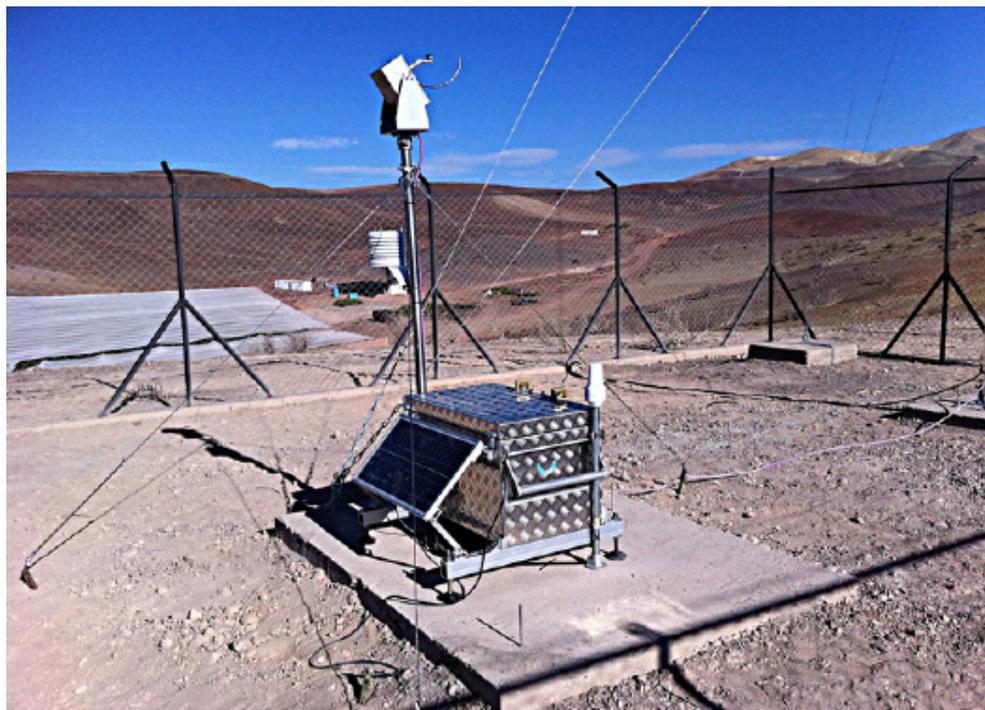
Die Verwaltung der Datenstationen kann entweder über den Kunden erfolgen oder durch unseren sicheren cloudbasierten Datenmanagementservice Konect GDS. Dieser bietet eine integrierte Datenqualitätsprüfung, webbasierten 24/7 Datenzugang und die Option, Warnmeldungen via Text oder E-Mail für eine monatlich Gebühr zu erhalten.

Anwendungsbereiche

	Messungen	Hardware	Beschreibung
Photovoltaik Solartetechnik Überwachung	Globalstrahlung (GHI), Direktstrahlung (DNI), Strahlung in der Ebene der Solarzellen (POA), Diffuse	Datenlogger: » CR800/850 » CR1000 » CR6 » CR3000	Ein auf einem Datenlogger basierendes System zur Überwachung der Sonneneinstrahlung, Ausgangsstrom, Panelverschmutzung, Meteorol. Standard-Messungen und mehr.
Sonnenwärme kraftwerk Überwachung	Horizontalstrahlung (DIFF), Temperatur an der Rückseite des Panels,	Sensoren: » Pyranometer » Pyrheliometer installiert auf Sun Tracker » Thermistor an der Paneloberfläche » Allgemeine Met Sensoren: Windset, Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Regenmesser » Sichtverhältnisse » Wolkenhöhenmesser	Das System bietet: » SCADA Protokolle (Modbus, DNP3, und andere) » sekundliche Messung, Datenübertragung – u. Speicherung » Kabellose SCADA Verbindung » Ethernet Verbindung » Mobilfunkverbindung » Fehlerentdeckung und Berichterstattung » AC und/oder selbstständige DC Stromversorgung
Prognose der Solarenergie & Ressourcen- bewertung	Windgeschwindigkeit und -richtung, relative Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Niederschlag, Position der Sonne,	Peripheriegeräte » Breites Sortiment an Kommunikationsoptionen » Stromversorgungsoptionen » Befestigungsoptionen	
Laufleistungsüber- wachung	DC Strom und Spannung (Kette und/oder Modul), Kurzschlussstrom, Modulverschmutzung, Feuchtigkeit auf der Oberfläche, Sichtweite, elektrisches Feld, Wolkenhöhe		
Verschmutzungs- kontrolle			

Fallbeispiel: Solarenergie-Bewertung in Chile

Robuste Datenlogger von Campbell Scientific ermöglichen zuverlässige Datenkonnektivität in der Wüste



Überblick Fallbeispiel

Anwendung:

Bewertung der Standorteignung für ein solarthermisches Kraftwerk

Standort:

Chile

Beteiligte Organisationen:

Solar Millennium AG

Mitwirkende:

Jeff Martin, Wireless Innovation Ltd

Messgrößen:

Sonneneinstrahlung, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Temperatur, Niederschläge

Für eine Standortentscheidung für ein solarthermisches Kraftwerk ist eine Ressourcenbewertung des Standortes unverzichtbar. Bevor ein Kraftwerk gebaut wird, muss die Umgebung des vorgesehenen Standorts im Detail studiert werden um sicherzustellen, dass das Kraftwerk an dieser Stelle in der Lage ist, gleichbleibend und zuverlässig Solarstrom zu erzeugen. Sollte herausgefunden werden, dass dieser Standort ungeeignet ist, muss ein anderer Aufstellungsort ausgewählt und erforscht werden.

Die Solar Millennium AG, ein weltweiter Projektentwickler für solarthermische Kraftwerke, hat in vielen verschiedenen Regionen eine Ressourcenbewertung für Solarenergieprojekte durchgeführt. Zu den Aufgaben des Bauträgers gehörte es auch, die Sonnenstrahlung und klimatische Daten zu sammeln um somit die Eignung des Standortes zu bewerten. Die Bewertung wurde dadurch erschwert, dass die potentiellen Standorte häufig in abgelegenen und unzugänglichen Wüstenregionen lagen. Das Equipment, das zum Sammeln der Daten benutzt wurde, musste robust genug sein um in der rauen und abgelegenen Umgebung zu funktionieren. Zusätzlich musste das Equipment minimalste Wartungsanforderungen haben und die Daten mussten über eine sichere und zuverlässige Verbindung abgerufen werden, da es unpraktisch und gefährlich war die Daten manuell an der Station auszulesen.

Ein Standort, den die Solar Millennium erforschte, lag in der Atacamawüste in Chile. Für dieses Projekt der Ressourcenbewertung waren eine Vielzahl von Sensoren im Einsatz: Pyranometer, Anemometer, Windrichtungsgeber, Temperatursensoren mit Strahlenschutzblende und Regenkippschalen. Zur kabellosen Datenfernabfrage schloss Solar Millennium einen Vertrag mit Wireless

Innovation. Wireless Innovation ist ein globaler Anbieter von Satellitenlösungen im Bereich der Telemetrie und hat sowohl umfassend im Markt der Erneuerbaren Energien gearbeitet als auch Erfahrungen mit Kommunikationslösungen, die mit Datenloggern und der LoggerNet Software von Campbell Scientific verwendet werden.

Für das Projekt in der Atacamawüste hat Wireless Innovation eine Kommunikationslösung entwickelt und verwendet, die über das Iridium Low Earth Orbit (LEO) Satellitennetz und ein MiChroSat 2403 Satelliten Modem operiert.

Das Iridium Satellitennetz deckt die komplette Erde ab, wodurch eine Kommunikation mit abgelegenen Gebieten möglich ist. Dies wäre mit anderen Kommunikationsformen in dieser Qualität nicht realisierbar. Das MiChroSat 2403 Modem erlaubt den sicheren und zuverlässigen Einsatz von Datenloggern mit Datenfernabfrage an abgelegenen und lebensfeindlichen Orten, an denen die GPRS (General Packet Radio Service) Abdeckung schlecht ist.

Um die Daten via Satellit zu übertragen, hat Wireless Innovation eine Reihe von Campbell Scientific CR1000 Datenloggern in das Iridium Netzwerk integriert. Die CR1000 Datenlogger sind robust genug um in der rauen und abgelegenen Umgebung der Atacamawüste zu arbeiten. Sie sind wartungsarm und lassen sich nahtlos in die Satellitenlösung integrieren. Die Datenabfrage via E-Mail wird von der LoggerNet Software von Campbell Scientific unterstützt. Schließlich wurde Solar Millennium mit den detaillierten Sonnenstrahlungs- und klimatischen Messdaten versorgt, welche sie für die Bewertung der Eignung des Standortes benötigten.

Überwachungssysteme für andere Formen von erneuerbaren Energien

Erdwärme

Produkte für die geothermische Ressourcenbewertung und Energieüberwachung von Campbell Scientific können präzise und zuverlässig die Geothermie messen. Sie überwachen den Durchfluss und die Temperatur und messen vor Ort meteorologische Parameter, Grundwasserlevel und -temperatur, geothermische Tiefenstufe, Temperatur und Integrität der Bohrlochverrohrung, Wasserqualität und den Durchfluss in offenen oder geschlossenen Systemen. Jedes System kann an die einzigartigen Bedürfnisse eines Kraftwerkes angepasst werden und kann in bereits existierende SCADA Systeme integriert werden.

Erweiterte geothermische Messsysteme bieten eine unabhängige Überwachung der Turbinen und Pumpen an. Diese Messungen beinhalten: elektrischen Strom, Spannung, Wattleistung, Stromqualität, Beanspruchung, Drehmoment, elektrisches Feld, Blitzpotenzial, Vibration, Belastung, Last, Temperatur, Neigung, Durchfluss und Druck.



Wasserkraft – und Gezeitenkraftwerke

Systeme von Campbell Scientific werden umfassend in den Anwendungsbereichen Meer und Wasserstraßen genutzt. Eine große Bandbreite an Parametern können überwacht werden, wie beispielsweise Wasserstand bei Gezeiten oder andere Wasserstandsmessungen, Wellenhöhe und Frequenz, Trübheitsgrad, Wassertemperatur, Durchfluss und Wasserqualität inklusive gelöstem Sauerstoff. Die Systeme können mühelos in die vorhandene Infrastruktur integriert werden und bieten eine weite Bandbreite an Kommunikationsoptionen, inklusive SCADA, Ethernet oder GSM/GPRS Modems. Datenlogger bieten sowohl Mess-als auch Steuerungsfunktionen und können externe Geräte wie Motoren, Ventile oder Relais zeit- oder ergebnisbasiert steuern.

Es können eine ganze Reihe von hydrometeorologische Parameter gemessen werden, zum Beispiel Luftdruck, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Niederschläge, Temperatur und Luftfeuchtigkeit.

Die Systeme können mit einer Wechselstromverbindung betrieben werden, sind allerdings ausreichend energieeffizient, so dass sie an den meisten Standorten mit Solarzelle und einer Pufferbatterie operieren können.



Messbeispiele:

Überwachung des gelösten Sauerstoffs

Der gelöste Sauerstoff ist bei der Bewertung der Wasserqualität der wichtigste Gesichtspunkt. Wenn Wasser durch Dämme und andere Anlagen zur Energiegewinnung aus Wasserkraft fließt, kann das teilweise den Anteil von gelöstem Sauerstoff im Wasser drastisch reduzieren. Dies hat direkte Auswirkung auf die Tierwelt flussabwärts. Der CS512 ist ein Sauerstoffsensor, der mit jedem Datenlogger von Campbell Scientific verbunden werden kann.

Überwachung der Schwingsaitenmessgeräte

Die bewährte Schwingsaiten-Technologie wird in einer Reihe von Sensoren verwendet, inklusive der Sensoren zur Messung der Temperatur, von Rissen, Bewegungen, Spannung, Dehnung und des Drucks. Diese sind alles wesentliche Parameter bei der Stromerzeugung aus Erdwärme und Wasserkraft. Die von Campbell Scientific patentierte VSPECT Spektralanalyse-Technologie bietet eine hochauflösende Messlösung, die nahezu frei von Fehlern durch Störgeräusche ist.



WHEN MEASUREMENTS MATTER

Messlösungen für Anwendungen aus dem Bereich der Erneuerbare Energien



Für weitere Informationen erreichen Sie unser Erneuerbaren Energien Team unter
+49 (0)421 4609740 oder per Mail: renewables@campbellsci.co.uk



80 Hathern Road, Shepshed, LE12 9GX UK | +(0)1509 828888 | sales@campbellsci.co.uk | www.campbellsci.eu
UK | AUSTRALIA | BRAZIL | CANADA | CHINA | COSTA RICA | FRANCE | GERMANY | SOUTH AFRICA | SPAIN | USA

© 2015
Campbell Scientific
November 4, 2015