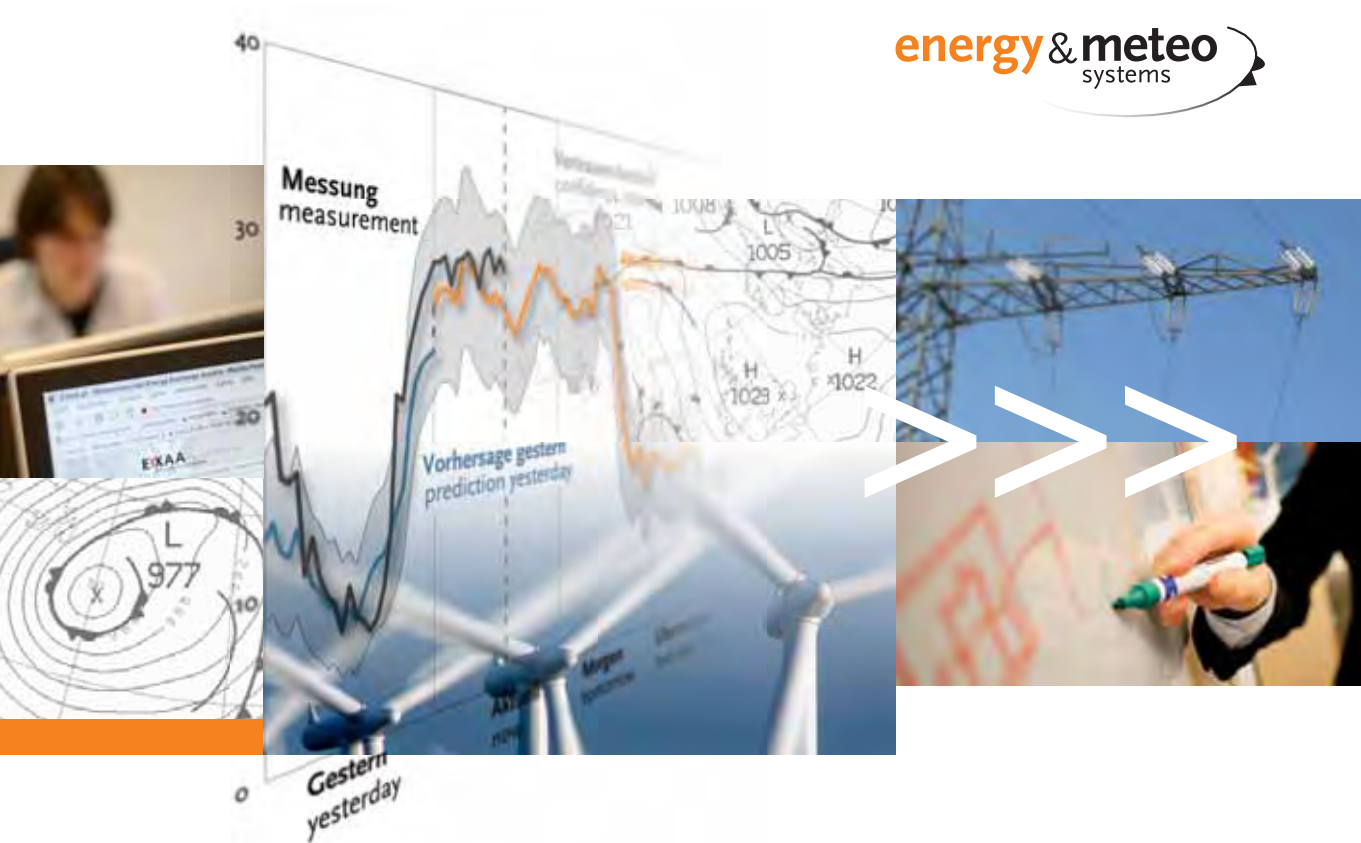




> **Energiemeteorologie** > **Windleistungsvorhersage Previento** > **Wetterprognosen**
 > **Anwendungsnahe Entwicklung** > **Integration erneuerbarer Energien in die Stromversorgung**

> energy meteorology > wind power prediction Previento > weather forecasts
 > application-oriented development > integration of renewables into the power supply



- 3 **Unternehmensprofil /**
Company profile
- 4 **Windleistungsvorhersage Previento /**
Predicting wind power with Previento
- 6 **Hotline & Schulung /**
Hotline & Training
- 7 **Wettervorhersagen für die Energiewirtschaft /**
Weather forecasts for the energy industry
- 8 **Anwendungsnahe Entwicklung /**
Application-oriented Development
- 10 **Kombination europäischer Wettervorhersagemodelle /**
Combination of european weather forecasting models
- 12 **Handelsplattform für Strom aus erneuerbaren Energien /**
Virtual trading platform for electricity
from renewable energies
- 14 **Europäische Projekte: ANEMOS.plus /**
European Projects: ANEMOS.plus
- 16 **Wir über uns /**
About us
- 18 **Ausgewählte Veröffentlichungen /**
Selected Publications

Energiemeteorologie

Die Energiemeteorologie behandelt die vielfältigen Einflüsse von Wetter und Klima auf die Umwandlung, Übertragung und Nutzung von Energie. Motiviert durch die stark zunehmende Bedeutung erneuerbarer Energien (Wind, Solar, Biomasse, Wasser) in der weltweiten Energieversorgung und deren Abhängigkeit von der meteorologischen Situation wurde die Energiemeteorologie in den letzten Jahren immer wichtiger und stellt für die Energiewirtschaft mittlerweile einen erheblichen ökonomischen Wert dar.

On energy meteorology

Energy meteorology deals with the entire palette of influences weather and climate have on the conversion, transport, and usage of energy. Motivated by the ever-increasing importance of renewable energies (wind, solar, biomass, water) as part of worldwide energy production and their dependence on meteorological conditions, energy meteorology has since acquired a high degree of economic value.

Unternehmensprofil

energy & meteo systems bietet ein vielfältiges Leistungsspektrum rund um die Einbindung erneuerbarer Energien in die Stromversorgung an und ist ein führender Anbieter von Windleistungsvorhersagen in Europa.

Unser Hauptgeschäftsfeld ist die Energiemeteorologie – die Veredelung meteorologischer Informationen zu Vorhersageprodukten für den Energiesektor. Im Fokus steht hier die Windleistungsvorhersage Previento. Das maßgeblich von den Firmengründern entwickelte Vorhersagesystem liefert eine zuverlässige Prognose der zu erwartenden Windleistung für beliebige Standorte weltweit.

Ausgehend von unseren Erfahrungen mit den führenden europäischen Wettermodellen können wir unseren Kunden zudem leistungsfähige Wettervorhersagen für verschiedene andere Anwendungsbereiche anbieten – zum Beispiel für standortgenaue Temperaturvorhersagen. Darüber hinaus haben wir eine Dienstleistungsplattform zum Handel mit Strom aus erneuerbaren Quellen ent-

wickelt: das Virtuelle Handelskraftwerk (VHK), mit dem sich erneuerbare Energien als handelsfähige Produkte erfolgreich am Energiemarkt platzieren lassen.

Wir engagieren uns konsequent im Bereich Forschung & Entwicklung und sind ein kompetenter Partner für anwendungsorientierte Entwicklungsdienstleistungen. Auf hohem wissenschaftlichen Niveau entwickeln wir gemeinsam mit unseren Kunden wettbewerbsfähige Konzepte zur Integration erneuerbarer Energien in Netzbetrieb, Kraftwerkseinsatzplanung und Stromhandel.

energy & meteo systems bündelt wesentliche Kompetenzen auf dem Gebiet der Energiemeteorologie und Windleistungsvorhersage und ist ein gefragter Ansprechpartner in allen Fragen der Integration erneuerbarer Energien in die Stromversorgung. In diesem Kontext sind wir auch als Berater für Politik und Wirtschaft tätig, erstellen komplexe Studien oder Expertisen.

Company profile

Energy & Meteo Systems offers a wide range of business activities pertaining to the integration of renewable energies into the electric power supply and is a leading provider of wind power forecasts in Europe.

Our main area of expertise is energy meteorology – the refinement of meteorological information into valuable forecasts for the energy sector. The cornerstone of this is formed by Previento, a wind power forecasting system. Significantly developed by the company founders, Previento delivers a reliable prediction of the expected wind power for arbitrary points around the world.

Starting from our own experience with leading European weather models, we are able to offer our customers powerful weather forecasts for different ranges of applications – for example, for site-specific temperature predictions. In addition, we have developed a service platform for trading electricity from renewable energies: the Virtual Trading Power Plant (VTPP), by which renew-

able energies can be successfully placed onto the energy market as marketable products.

We are committed to the area of research and development and are competent partners for new developments in a wide range of services for the renewable energy sector. Working with our customers and to high scientific standards, we develop application-oriented, marketable concepts towards the integration of renewable energies into grid operation, power plant scheduling and electricity trading.

Energy & Meteo Systems bundles significant competence in the area of energy meteorology and wind power predictions and is a sought-after advisor and partner in all questions concerning the integration of renewable energies into the electric power grid. In this context we also serve as advisors for politics and the economy, conduct complex studies, or give an expert's opinion.

Windleistungsvorhersage Previento

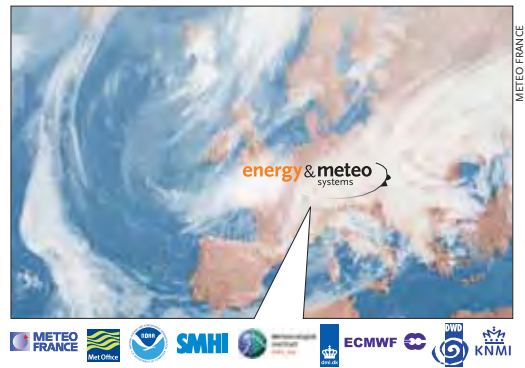
energy & meteo systems bietet seinen Kunden mit der Windleistungsvorhersage Previento eine zuverlässige Prognose der zu erwartenden Windleistung für beliebige Standorte weltweit an – und zwar bis zu 5 Tagen im Voraus.

Das stärkste Modell für jede Wetterlage: Grundlage einer guten Windleistungsvorhersage ist eine gute Wettervorhersage. **Bei uns laufen Wetterdaten von allen führenden Wetterdiensten wie DWD, ECMWF, UKMet Office, MeteoFrance oder NOAA zusammen ❶.**

Previento kennt die Fähigkeiten der einzelnen Wettermodelle genau und kann deren individuelle Stärken gezielt für die Windleistungsvorhersage nutzen. Mit einem von uns entwickelten Verfahren werden die verschiedenen Wettervorhersagen für jede Wetterlage optimal kombiniert. So wird die Vorhersagequalität nochmals deutlich verbessert und gerade Extremereignisse wie Stürme treffsicherer als bisher vorhergesagt.

❶ Vielfältige Wetterdaten als Basis

Based on Multi-model Input



Predicting wind power with Previento

Energy & Meteo Systems offers its customers a reliable forecast of the expected wind power for arbitrary points worldwide – and this up to 5 days in advance.

The strongest model for each weather situation:

The cornerstone of a sound wind power forecast is a good weather forecast. **We bring data together from all leading weather services, such as DWD, ECMWF, UKMet Office, MeteoFrance or NOAA ❶.**

Previento knows the abilities of individual weather models exactly and can take specific advantage of the strength of each when predicting wind power. With the help of a process developed by us, different weather predictions for any type of weather are combined optimally. Thus, the quality of the prediction is again significantly improved and extreme events such as storms are predicted more accurately than before.

Referenzen/References:





Die Vorhersage kann für einzelne Windparks sowie für die Summenleistung frei definierbarer Regionen in verschiedenen Zeitschritten erstellt werden. Zusätzlich gibt Previento den **Vertrauensbereich der Vorhersage ②** in Abhängigkeit von der Wettersituation an. Damit liefert Previento alle entscheidenden Informationen zur effizienten Einbindung der Windenergie in den Netzbetrieb,



die Kraftwerkeinsatzplanung und den Stromhandel. Previento berechnet mit physikalischen Verfahren aus den Daten verschiedener Wettermodelle eine Windleistungsvorhersage. Dafür werden die lokalen Gegebenheiten an den Windparks und die jeweiligen Anlagentypen miteinbezogen. Die thermische Schichtung der Atmosphäre wird ebenfalls berücksich-

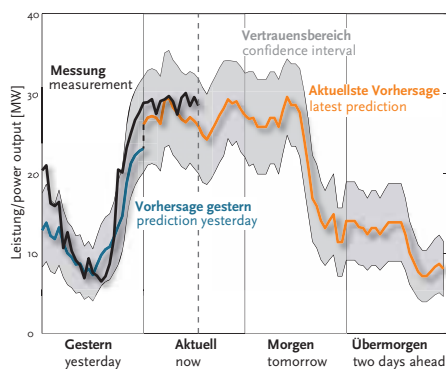


tigt, so dass die **Vorhersage optimal auf die Nabenhöhe der Anlagen abgestimmt ist ③**.

Um eine hohe Genauigkeit über mehrere Tage oder eine sehr gute regionale Auflösung zu erzielen, wählen wir aus den führenden europäischen Wettermodellen diejenigen Vorhersagen aus, die dem jeweiligen Anforderungsprofil am besten entsprechen.

② Previento Windleistungsvorhersage

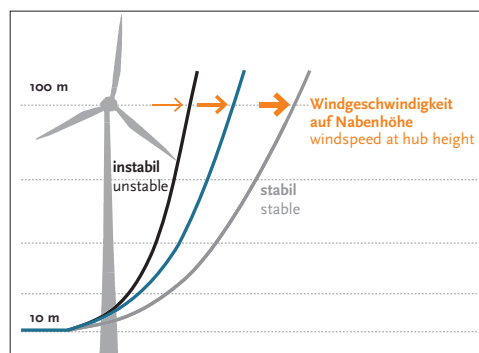
Wind Power Prediction



The forecast can refer to individual wind parks as well as to the total power of freely definable regions at different time intervals. In addition, Previento gives the **confidence interval of the forecast ①** subject to the current weather situation. In doing so, Previento delivers all decisive information towards the efficient integration of wind energy

③ Optimales Windprofil

Optimal Wind Profile



into the grid operation, power plant scheduling, and electricity trading. Previento uses physical techniques to calculate a wind power forecast from data originating from different weather models. To achieve this, local site conditions at wind parks and the respective turbine types are taken into account.

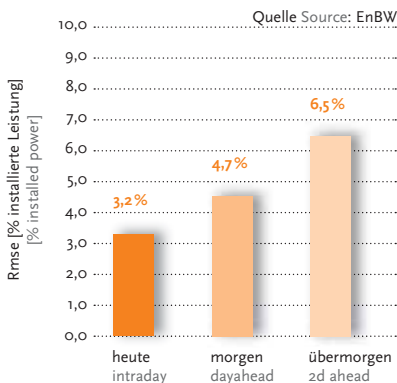
The thermal stratification of the atmosphere is also considered so that a forecast is made which **optimally reflects the hub height of the turbines ②**. In order to reach a high degree of accuracy, we choose among the leading European weather models those which best correspond to the respective profile specifications.

Sehr hohe Prognosegüte

Kundenauswertungen zu Windleistungsvorhersagen zeigen, dass sich Previento durch eine überragende Prognosegüte auszeichnet. Die monatsweisen Schwankungen der Previento-Vorhersagen für Deutschland (dayahead) liegen je nach Wetterlage typischerweise zwischen 3 und 7 Prozent (Rmse bezogen auf Nennleistung).

Hohe Prognosegüte der Deutschlandvorhersage am Beispiel 1/2005 – 7/2006:

High prediction accuracy of the forecast for Germany from 1/2005 through 7/2006:



Very high forecast accuracy

Customer evaluations on wind power forecasts have shown that Previento achieves an outstanding prediction accuracy. The monthly deviations of Previento forecasts for Germany (dayahead) typically lie between 3 and 7 percent (Rmse normalised to installed power) depending on the weather conditions.



>>> www.previento.com

Meteorologische Hotline

Über unsere Hotline erhalten Sie eine kompetente Beratung bei kritischen Wetterlagen. Wir geben Ihnen beispielsweise eine Einschätzung der Vorhersagesituation über das Wochenende. So können Sie sich persönlich über das Wettergeschehen informieren.



Meteorological Hotline

During critical weather conditions, you may obtain expert advice over our hotline. For example, we can give an assessment of the forecast situation over the weekend. That way you can inform yourself personally of the weather pattern.

Training

We offer our customers special training when it concerns working with wind power forecasts on a practical level. In addition to an easy introduction into the meteorological basics of wind energy, the possibilities of wind power predictions are explored. By means of demonstrative examples our experts explain which weather conditions are especially difficult to forecast and which deviations are to be expected.



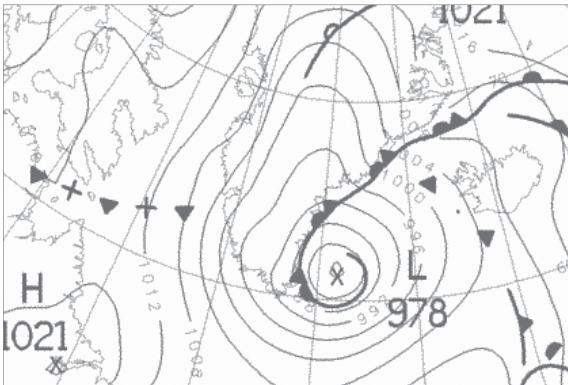
Schulung

Wir bieten unseren Kunden eine spezielle Schulung zum praktischen Umgang mit Windleistungsvorhersagen an. Neben einer gut verständlichen Einführung in die meteorologischen Grundlagen der Windenergie werden die Möglichkeiten der Windleistungsvorhersage aufgezeigt. Anhand von anschaulichen Beispielen erklären unsere Experten, welche Wetterlagen in der Vorhersage besonders schwierig sind und mit welchen Abweichungen zu rechnen ist. Ziel ist es, die Teilnehmer mit den besonderen Eigenschaften der Windenergie vertraut zu machen und ihnen Know-how zu vermitteln, wie sie im Falle von Vorhersagefehlern richtig reagieren können.



The goal is to acquaint the participant with the special properties of wind energy and to convey the know-how necessary to react correctly in the case of forecast errors.

Wettervorhersagen für die Energiewirtschaft



energy & meteo systems offer Ihnen standortgenaue Wettervorhersagen für jeden Ort weltweit. Hierfür stehen uns die Wettermodelle aller führenden Wetterdienste – etwa DWD, ECMWF, UKMet Office, MeteoFrance, NOAA – zur Verfügung. Mit dem Wissen um die Stärken jedes einzelnen Modells erstellen wir eine Vorhersage, die exakt Ihren Anforderungen entspricht.

Wir bieten Ihnen unter anderem

- Temperatur
- Luftdruck
- Globalstrahlung / Helligkeit
- Windgeschwindigkeit

Liegen geeignete Messdaten vor, lassen sich diese für eine verfeinerte Anpassung an Ihren Standort verwenden. Auf diese Weise wird die Vorhersage auch ungewöhnlichen Standorten – zum Beispiel in Tälern – gerecht.

Weather forecasts for the energy industry



Energy & Meteo Systems offers you site specific weather forecasts for any place worldwide. Available to us are the weather models of all leading weather services – DWD, ECMWF, UKMet Office, MeteoFrance, NOAA, to name a few. This knowledge is used to generate a prediction tailored exactly to your own specifications.

Among other variables we offer you

- Temperature
- Pressure
- Global Radiation / Brightness
- Wind speed

If suitable measurement data is existent, this can be used to enhance the customisation of your site. In this way predictions equally apply to unusual sites, such as inside valleys.

Anwendungsnahe Entwicklung

Die Vorhersage von Wind- und Solarenergie und ihre Einbindung in den Energiemarkt birgt weiterhin ein großes Entwicklungspotenzial, das energy & meteo systems gemeinsam mit seinen Kunden erschließen möchte. Daher bieten wir Ihnen angewandte Entwicklungsdienstleistungen im Bereich erneuerbare Energien an. Fragen des dezentralen Energiemanagements sowie der Einbindung von regenerativen Erzeugungseinheiten in den Strommarkt stehen hierbei im Mittelpunkt – gleich, ob es sich um spezielle kundenorientierte Einzellösungen oder Entwicklungsvorhaben im großen Maßstab handelt.



Zu unserem Angebot zählen die Projekt-Konzeption und Koordination, die Einwerbung von Fördermitteln sowie die zielorientierte Projektdurchführung. Auf allen Ebenen arbeiten wir eng mit unseren Kunden und bei Bedarf mit anderen Instituten und Universitäten zusammen. So ist gewährleistet, dass Forschungsergebnisse zügig in die Praxis umgesetzt werden und marktfähige Produkte entstehen.

Application-oriented Development

The prediction of wind and solar energy as well as their integration into the energy market still hold great development potential. Together with its customers, this is a potential Energy & Meteo Systems would like to tap. To reach this, we offer you applied solutions to problems in the renewable energy sector. Questions of decentralised energy management and the integration of regenerative sources into industry and the energy market stand at the forefront- regardless of whether this involves particular, customer-oriented individual solutions or larger range developments.

Our offer encompasses project conception and coordination, the acquisition of funding, as well as goal-oriented implementation of the project. We work on all levels with our customers and with other institutions and universities if required. This guarantees that products are developed which meet the needs of end-users and that research results are promptly turned into marketable products.





Unsere Leistungen auf dem Gebiet der anwendungsnahen Entwicklung umfassen:

- 1 ►** Projekte zur Anpassung der Windleistungsvorhersage an konkrete Kundenanforderungen – beispielsweise die Entwicklung einer Kurzzeitvorhersage für bis zu sechs Stunden oder einer netzknotenscharfen Vorhersage mit regional hochaufgelösten Wetterdaten.
- 2 ►** Umsetzung neuer Ansätze zur Vorhersage von Wind- und Solarleistung in die Praxis – etwa unser Projekt zur Kombination europäischer Wettermodelle oder die Entwicklung einer Handelsplattform zur Direktvermarktung von Windstrom.
- 3 ►** Internationale Projekte wie ANEMOS und ANEMOS.plus, in denen führende Unternehmen und Forschungsinstitute im Bereich Windleistungsvorhersage mit großen europäischen Energieversorgern zusammenarbeiten.

Auf den nächsten Seiten stellen wir Ihnen exemplarisch drei dieser Projekte vor.

Our spectrum of services in application-oriented development comprises:

- 1 ►** Projects to customise wind power forecasts to concrete customer specifications – for example the development of a shortest-term prediction of up to 6 hours or a prediction trimmed down to a specific grid connection node using regional weather data at high resolutions.
- 2 ►** Converting theory into practice regarding the prediction of wind and solar power – for example the development of a combined forecast based on different weather models or a trading platform for the direct marketing of wind power electricity.
- 3 ►** Projects at an international level such as ANEMOS and ANEMOS.plus by which leading companies and research institutes in the area of wind power forecasting work together with large European energy providers.

As a sample, three of these projects are introduced to you over the next few pages.



1 ► Neue Ansätze in der Windleistungsvorhersage

Kombination europäischer Wettervorhersagemodelle zur Reduktion des Vorhersagefehlers von Windleistungsprognosen

Die Grundidee des Projektes liegt in der Kombination der Daten führender internationaler Wetterdienste – wie DWD, ECMWF, UKMet Office, MeteoFrance oder NOAA – für die Windleistungsprognose. Die einzelnen Wettermodelle haben individuelle Fähigkeiten in bestimmten Wetterlagen. Ziel ist es, die spezifischen Stärken der verschiedenen Wettervorhersagen zu nutzen, um ein automatisches Verfahren für den täglichen Betrieb zu entwickeln, das für verschiedene Wetterlagen die Gewichtung der Wettermodelle mit dem geringsten Vorhersagefehler bereitstellt. Die in diesem Kontext entwickelte Software wird beim Energieversorger RWE implementiert.

Zum Hintergrund: Bislang gehörte es zur gängigen Praxis, lediglich ein Modell für die Berechnung der Windleistung zu verwenden – mit dem Risiko starker und kostspieliger Prognosefehler. Gerade bei Extremereignissen kann sich ein Modell stark irren. Verbesserungen in der Prognosegüte bringen hier angesichts hoher Energiepreise entscheidende wirtschaftliche Vorteile.

1 ► The combination of weather forecasting models for the reduction of forecast error of wind power predictions

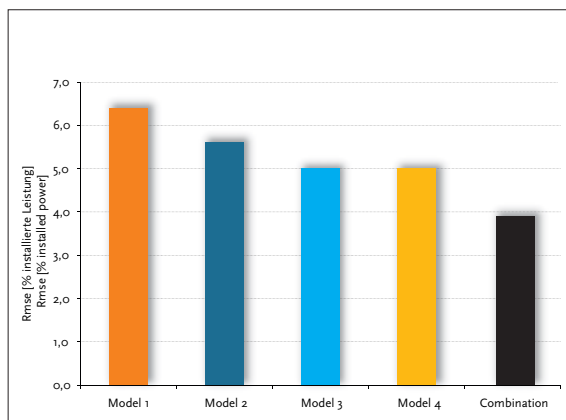
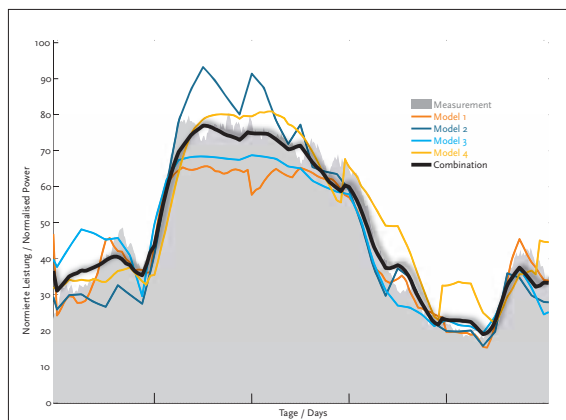
The principle idea of the project lies in the combination of data from leading international weather services – like DWD, ECMWF, UKMet Office, MeteoFrance or NOAA – for the prediction of wind power. Each individual weather model has its own advantages under certain weather conditions. The goal is to use the specific strengths of various weather models to develop an automated procedure suitable for day-to-day operations which provides a combined forecast with the least prediction error. The software developed in this context is implemented by the energy provider RWE.

Background: up to now the usual practice of calculating wind power involved using only a single model– with the risk of strong and costly errors in prediction. Particularly in the case of extreme events, individual models can go wrong. In such cases improvements in forecast accuracy bring decisive economic advantages in the face of high energy costs.



Erhebliche Verbesserung durch wetterlagenabhängige Kombination der Vorhersagen

Significant improvement by weather-dependent combination of forecasts



Zum Verfahren: Vorhersageabweichungen treten nicht bei allen Wettermodellen gleichzeitig auf. Je nach Wetterlage haben sie unterschiedliche Stärken und Schwächen. energy & meteo systems hat ein Verfahren zur automatischen Klassifikation der Wetterlage entwickelt. So kann das Verhalten der Modelle in typischen Wettersituationen analysiert und die optimale Gewichtung ermittelt werden. Durch diese Kombination der verschiedenen Vorhersagen lassen sich Ausgleichseffekte nutzen, die zu einer deutlich genaueren Windleistungsprognose führen.

Projektpartner sind der Deutsche Wetterdienst und der Übertragungsnetzbetreiber RWE Transportnetz Strom GmbH. Unterstützt wird das Projekt durch das Bundesumweltministerium.

The procedure: deviations in prediction do not occur simultaneously in all weather models. Depending on the weather conditions, each has its own strengths and weaknesses. Energy & Meteo Systems has developed a special procedure to automatically classify weather conditions. Consequently, the behaviour of the models can be analysed in typical weather conditions and an optimal weighting is achieved. By combining different predictions, smoothing effects result which lead to a significantly more accurate weather prediction.

Project partners are the Deutsche Wetterdienst and the grid operator RWE Transportnetz Strom GmbH. The project is supported by the German Ministry for the Environment.



>>> www.combiforecast.com

2 ► Handelsplattform für Strom aus erneuerbaren Energien

Virtuelles Handelskraftwerk

energy & meteo systems hat eine neue Dienstleistungsplattform zum Handel mit Strom aus erneuerbaren Energie entwickelt. In diesem virtuellen Handelskraftwerk (VHK) laufen alle Informationen und Prozesse zusammen, die für eine erfolgreiche Vermarktung notwendig sind und so die wettbewerbsfähige Einbindung erneuerbarer Energien in den Strommarkt ermöglichen. Die Handelsplattform unterstützt Stromhändler bei der Entscheidung, welche Mengen zu welchem Zeitpunkt optimal gehandelt werden können.

Die Grundidee des VHK ist die Bündelung regenerativer Erzeuger zu einem marktfähigen Verbund. Es bildet einen Pool aus vielen Einzelanlagen und übernimmt die Veredelung der Erzeugung zu einem handelbaren Produkt. Das VHK kennt das verfügbare Angebot aus regenerativer Stromerzeugung und kann unter den gegebenen Marktbedingungen – wie beispielsweise den Spot-Preisen – die optimalste Handelsstrategie vorschlagen. Anders als bei konventionellen Stromprodukten ist die Erzeugung von Wind- und Solarstrom wetterabhängig. Der Fahrplan für die kommende Einspeisung muss somit auf einer exzellenten Vorhersage basieren. energy & meteo systems bezieht eventuelle Prognoseabweichungen in ein Risikomanagement mit ein und gibt neben der eigentlichen Vorhersage zusätzlich deren Vertrauensbereich für die jeweilige Wettersituation an. Dabei kommen energiemeteorologische Methoden und mathematische Optimierungsmodelle zum Einsatz.



2 ► Trading platform for electricity from renewable energies

Virtual Trading Power Plant

Energy & Meteo Systems has developed a new service platform for trading electricity from renewable energies. In this virtual trading power plant (VTPP), all information runs together necessary for successful marketing to allow the competitive integration of renewable energies into the energy market. This trading platform supports energy traders in deciding which amounts of energy they can bring out into the market at what times.

The core idea behind the VTPP is to bundle regenerative producers into a competitive network. The virtual trading power plant forms a pool from many individual wind farms, enhancing production to the point that a tradable product results.

The VTPP knows the future available supply of regenerative sources of electricity and can propose an optimal trading strategy under current market conditions – taking spot prices into account, for example. The production of wind and solar electricity differs from conventional electricity in that it is dependent on the weather.

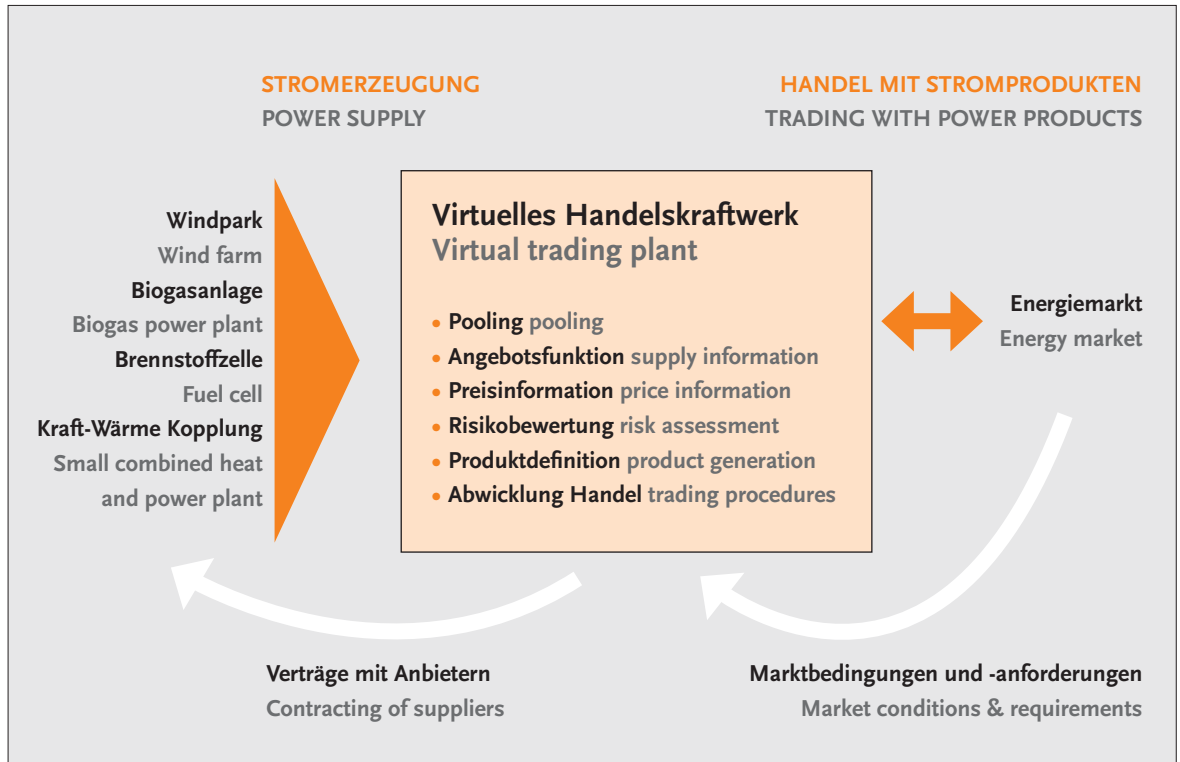
The working schedule for the coming wind power feed-in must therefore be based on an excellent forecast.

Energy and Meteo Systems takes possible forecast deviations into account as part of risk management and gives, apart from the actual prediction, the uncertainty of the prediction under the respective weather conditions.

In this process, energy-meteorological methods and mathematical optimisation models are applied.

Virtuelles Handelskraftwerk

Virtual Power Plant for Trading



Partner der von energy & meteo systems koordinierten Entwicklung ist die EWE AG. Der operative Betrieb des VHK wird unter der Regie der Bremerhavener Zweigstelle von energy & meteo systems als Dienstleistung durchgeführt. Unterstützt wird das Vorhaben durch die Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung (BIS).



The project will be coordinated by Energy & Meteo Systems; project partner is the EWE AG. The VTTP will be operated as a service by our branch in Bremerhaven. The project is supported by BIS Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung GmbH (the Bremerhaven Economic Development Company).

>>> www.renewables2market.com

3 ► Europäische Projekte

ANEMOS.plus

Im erfolgreichen ANEMOS-Projekt hat ein Konsortium führender europäischer Forschungsinstitute und Unternehmen aus dem Windenergie-Sektor gemeinsam mit Anwendern aus der Energiewirtschaft neue Maßstäbe beim Stand der Technik der Windleistungsvorhersagen gesetzt – etwa bei der Vorhersage für Offshore-Windparks und komplexes Gelände oder bei der Angabe der Vorhersageunsicherheit.

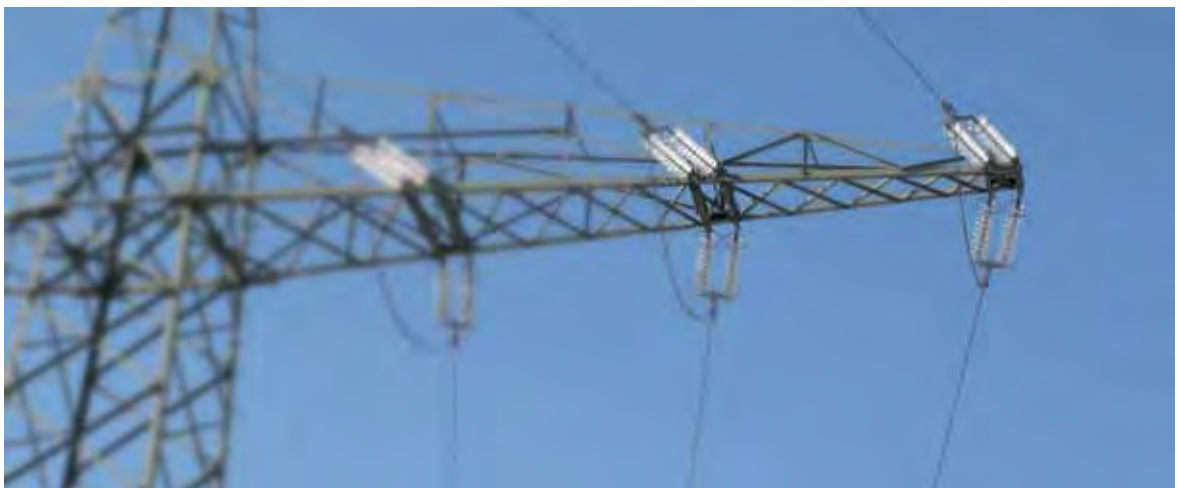
ANEMOS.plus geht noch einen Schritt weiter. Das Folgeprojekt hat das Ziel, die Windleistungsvorhersage bei Energieversorgern und Stromhändlern genau dort in weitere Entscheidungsprozesse und Berechnungsverfahren zu implementieren, wo exakte Informationen über die Windeinspeisung benötigt werden. Im Vordergrund steht daher die praktische Anwendung der Windleistungsvorhersagen für konkrete Anforderungen. Hierzu zählen zum Beispiel das Engpass-Management

in regionalen Netzen, die Einsatzplanung von konventionellen Kraftwerken, das Management von Windenergie in isolierten Stromnetzen oder der Handel mit Strom aus Windenergie an Strommärkten.

energy & meteo systems beschäftigt sich in ANEMOS.plus mit dem Einsatz regional-hochaufgelöster Vorhersagen der Windeinspeisung, die zusammen mit der Angabe des Vertrauensintervalls für Lastfluss-Berechnungen bei einem Netzbetreiber in Norddeutschland eingesetzt werden. Damit erhält der Netzbetreiber die Möglichkeit, im Vorfeld auf drohende Engpässe zu reagieren. Weiterhin arbeiten wir an der Optimierung der Vorhersagen für den Handel mit Windstrom am spanischen Energiemarkt.



ANEMOS.plus wird von der Europäischen Kommission unterstützt.



ANEMOS.plus consortium:

Energieversorger Utilities

ACCIONA (E)
EDF (F)
EIRGRID (IRL)
ELSAM (DK)
ENERGIE E2 (DK)
EWE (D)
PPC (GR)
REE (E)
REN (P)
SONI (GB)
VATTENFALL (S)

Dienstleister Service providers

energy & meteo systems (D)
Overspeed (D)
ENFOR (DK)

Forschung Research

ARMINES/Ecole des Mines de Paris (F)
CENER (E)
DTU Danish Technical University (DK)
INESC Porto (P)
RISOE National Laboratory (DK)
ICCS/NTUA/University of Athens (GR)
UAG (F)
UCD/University College Dublin (IRL)
UC3M/University Carlos III Madrid (E)

>>> www.anemosplus.de

3 ► European Project: ANEMOS.plus

ANEMOS.plus is the continuation of the successful ANEMOS Project under which a consortium of leading European research institutes and companies from the wind energy sector together with users from the energy market set new standards in the current state of wind power forecasting technology, such as in the forecasting of complex terrain and offshore wind farms or when calculating forecast uncertainty.

ANEMOS.plus goes even one step further, striving to apply wind power predictions for energy providers and energy traders directly to those decision-making and calculating processes and procedures where information concerning wind power production is needed.

In the forefront stands the practical application of wind power predictions for concrete demands such as congestion management in regional grids, unit dispatch power-plant scheduling, the management of wind energy in isolated electric grids or the trading of electricity derived from wind energy in energy markets.

The task of Energy & Meteo Systems as a partner of ANEMOS.plus concerns the implementation of high-resolution regional predictions together with a knowledge of the confidence interval when calculating power flows for a grid operator in Northern Germany.

In addition, we optimise forecasts for the trading of wind energy in the Spanish energy market.

Wir über uns

energy & meteo systems wurde im Jahr 2004 von Dr. Ulrich Focken und Dr. Matthias Lange in Oldenburg gegründet. Vorausgegangen waren langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet der Energiemeteorologie. Mit dieser Kompetenz und der erfolgreichen Markt-Implementierung der Windleistungsvorhersage Previento haben wir uns binnen kurzer Zeit einen Namen gemacht – und gelten heute als einer der Technologieführer in den Bereichen Energiemeteorologie und Windleistungsvorhersage in Europa.

energy & meteo systems hat seinen Hauptsitz in Oldenburg (Oldb) sowie eine Zweigstelle in Bremerhaven.



About us

Energy & Meteo Systems was founded in 2004 by Dr. Ulrich Focken and Dr. Matthias Lange in Oldenburg. This was preceded by numerous years of experience in the area of energy meteorology.

On the basis of this competence along with the successful market implementation of the wind power prediction platform Previento, we were positioned to make a name for ourselves within a short period of time and now serve as a leader in technology in the area of energy meteorology and wind power predictions throughout Europe.

Energy & Meteo Systems is based in Oldenburg (Oldb) and also has a branch in Bremerhaven.



Unser Team

Vor dem Hintergrund der stetig steigenden Nachfrage nach energie-meteorologischen Dienstleistungen hat unser Team seit Firmengründung kontinuierlich Verstärkung bekommen. Gegenwärtig beschäftigen wir an unseren beiden Standorten insgesamt 12 qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus verschiedenen Bereichen – darunter Physiker, Meteorologen, Softwareentwickler und Energiemarktexperten.



Our Team

There has been a constant rise in demand for energy meteorological services and our team has kept up with the pace by continuously increasing in size. We currently employ 12 qualified workers with different professional background – including physicists, meteorologists, software developers and energy market experts.

Die Geschäftsführer



Ulrich Focken, Jahrgang 1970, ist Mitbegründer von energy & meteo systems. Er studierte an der Universität Oldenburg Physik und beschäftigte sich schwerpunktmäßig mit den physikalisch-meteorologischen Grundlagen zur Nutzung erneuerbaren Energien. Vor Firmengründung hatte der promo-

vierte Physiker eine führende Position beim Oldenburger Zentrum für Windenergieforschung ForWind inne. Außerdem arbeitete er mehrere Jahre lang als selbstständiger Gutachter für internationale Windparkprojekte. Dr. Focken war maßgeblich an der Entwicklung des Windleistungsvorhersagesystems Previento beteiligt.



Matthias Lange, geboren 1972, ist ebenfalls Mitbegründer von energy & meteo systems. Zuvor war er als Projektleiter für Netzintegration und Vorhersage von Windenergie beim Zentrum für Windenergieforschung ForWind in Oldenburg tätig. Der promovierte Physiker studierte in Marburg, Warwick

(UK) und Oldenburg Physik mit den Schwerpunkten nicht-lineare Systeme, regenerative Energie und Energiemeteorologie. Dr. Lange gehört zu den Mit-Entwicklern der Windleistungsvorhersage Previento und sorgte in dieser Funktion auch für den Start in den operationellen Betrieb.

The managing directors

Ulrich Focken, born in 1970, is co-founder of Energy & Meteo Systems. He studied physics at the University of Oldenburg and set as a focal point the physical-meteorological foundations for the usage of renewable energies. Before the company was founded, he received a PhD in physics and held a leading position at the Oldenburg Center for Wind Energy Research ForWind. He also worked several years as an independent surveyor of international wind park projects. Dr. Focken was significantly involved in the development of the wind power prediction platform Previento.

Matthias Lange, born in 1972, is also co-founder of Energy & Meteo Systems. Before this he was the project leader for network integration and prediction of wind energy at the wind energy research institute ForWind in Oldenburg. He received a PhD in physics, having studied physics in Marburg, Warwick (UK) and Oldenburg with majors in non-linear systems, renewable energies and energy meteorology. Dr. Lange belongs to the co-developers of the wind power prediction platform Previento and served in this function to guide it into operational service.

Ausgewählte Veröffentlichungen

Selected Publications

Ulrich Focken und Matthias Lange sind gefragte Referenten auf nationalen und internationalen Konferenzen zum Thema Windleistungsvorhersage und haben in diesem Zusammenhang im Jahr 2005 ihr erstes gemeinsames Buch „Physical Approach to Short-term Wind Power Predictions“ (Springer Verlag, Heidelberg) veröffentlicht.

Ulrich Focken and Matthias Lange are sought-after speakers on national and international levels on the topic of wind power prediction and as such have published their first book together in 2005, “Physical Approach to Short-term Wind Predictions” (Springer-Verlag, Heidelberg).



Bücher / Books

M. Lange, U. Focken: Physical Approach to Short-Term Wind Power Prediction, Springer Berlin Heidelberg New York, 2005, ISBN 3-540-25662-8

Numerical Weather Models for Improved Wind Power Predictions, 6th International Workshop on Large-Scale Integration of Wind Power and Transmission Networks for Offshore Wind Farms, Delft, 2006

M. Lange, U. Focken: Prediction of Wind Power and Reducing the Uncertainty for Grid Operators, Second Workshop of International Feed-In Cooperation, 15-16 Dec 2005, Berlin download PDF

Vorträge / Talks

M. Lange: Virtuelle Kraftwerke - Einbindung Erneuerbarer Energien, Energiekongress greenpeace energy e.G, Mannheim 2006

U. Focken, M. Lange: Trading of wind energy on electricity markets, German Wind Energy Conf., DEWEK, 2006

M. Lange, U. Focken, R. Meyer, M. Denhardt, B. Ernst, F. Berster: Optimal Combination of Different

M. Lange, U. Focken: How to produce optimal wind power predictions – future challenges for ANEMOS. plus, Workshop on wind energy forecasting by Centre for Energy and Environmental Markets, University of New South Wales, Adelaide, 2006

B. Graeber, Cl. Krauss, M. Lange, U. Focken: Immediate Horizontal Wind Energy Exchange between TSOs in Germany since September 2004 – Practical Experiences, European Wind Energy Conf. EWEC, Athens, 2006

Dissertationen / PhD Theses

U. Focken: Leistungsvorhersage räumlich verteilter Windkraftanlagen unter besonderer Berücksichtigung der thermischen Schichtung der Atmosphäre, Fortschritt-Berichte VDI, Nr. 503, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2003, ISBN 3-18-350306-9

M. Lange: Analysis of the Uncertainty of Wind Power Predictions, Dissertation, Oldenburg, 2003

Impressum / Imprint

Redaktion / Editors

Dr. Matthias Lange

Dr. Ulrich Focken

Gestaltung / Layout

bigbenreklamebureau gmbh,
fischerhude

Fotos / Photos

Jens Meier, Bremen

www.paul-langrock.de

Birgit Scheuerbrandt

Texte / Text

Textlandschaften

Ulrike Pieper-Mönnich

Übersetzung / Translation

Creighton Kenneth Dement

Druck / Printing

müllerDITZEN AG, Bremerhaven

Stand / Issued

1 – 2007



Marie-Curie-Straße 1
26129 Oldenburg/Germany
Tel. +49 441 36116-470
Fax +49 441 36116-479

Zweigstelle Bremerhaven
Schifferstr. 10 – 14
27568 Bremerhaven/Germany
Tel. +49 471 9241-855
Fax. +49 471 9241-846

mail@energymeteo.com
www.energymeteo.com