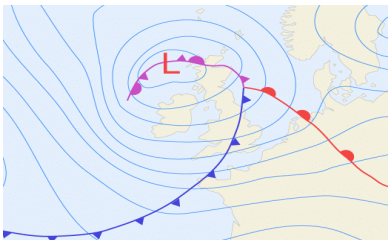


- Wind-Wettervorhersagen
- Weltweit
- EU-Projekt Anemos
- Extremereignisse
- Direktvermarktung
- Hochverfügbarkeit
- 24/7-Bereitschaft
- Prognoseunsicherheit
- Anemos.plus, SafeWind
- Forschung und Entwicklung
- Modellierungsmethoden



## Wind-Wettervorhersagen weltweit

Heute sind die meisten Bereiche der Energiewirtschaft auf eine Prognose der zukünftigen Windenergieeinspeisung angewiesen. Kraftwerkseinsatzplanung, Netzbetrieb und Stromhandel - auch im Rahmen der Direktvermarktung nach dem EEG - sind nur dann optimal möglich, wenn eine genaue und verlässliche Vorhersage der Windleistung für die nächsten Stunden und Tage zur Verfügung steht. Unser Windleistungsvorhersagesystem basiert auf der Vorhersageplattform Anemos, einem kommerziellen Spin-off aus verschiedenen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, welches mittlerweile weltweit im Einsatz ist.

## Vorhersagen mit hoher Genauigkeit

Die hohe Genauigkeit unserer Windvorhersagen beruht auf einem konsequenten Multi-Modell-Ansatz. Für jede Vorhersage werden sowohl mehrere Wettermodelle als auch verschiedene physikalische und statistische Vorhersageansätze so kombiniert, dass zu jedem Zeitpunkt eine optimale Genauigkeit der Prognosen erreicht wird. Die schnelle Umsetzung von Erkenntnissen aus der aktuellen Forschung sorgt für eine weitere stetige Verbesserung unserer Prognosen, z.B. im Bereich der Extremereignisse.

## Zuverlässigkeit und Qualität

Zu jeder Vorhersage gehört immer eine Angabe der dazu gehörigen statistischen Unsicherheit. Durch die Analyse des vergangenen Verhaltens sind wir in der Lage, Genauigkeitsangaben für unsere Vorhersagen zu bestimmen. Für unsere Kunden sind Vorhersagen essentieller Bestandteil ihrer Geschäftsprozesse. Deshalb tun wir alles, um eine hohe Verfügbarkeit unserer Systeme zu gewährleisten. Mit unserer jahrelangen Erfahrung, gespiegelten Serversystemen, Qualitätsmanagement und einem Supportteam, das 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche zur Verfügung steht, haben wir in den letzten 4 Jahren eine Verfügbarkeit von 100 % erreicht. Dies gilt sowohl für Serverlösungen, die wir für unsere Kunden betreiben, als auch für Systeme, die on-site beim Kunden in dessen



Windenergie im Kontrollzentrum

IT integriert sind. Unser Vorhersagesystem wurde dabei von Kunden intensiv auf Stabilität geprüft und erfolgreich auf die Einhaltung von No-Single-Point-of-Failure-Kriterien getestet.

## Extremereignisse

Das Management von Extremereignissen, wie beispielsweise Sturmfronten, stellt mit zunehmenden Windenergieanteilen im Stromnetz eine immer wichtigere Aufgabe dar. Dieser Herausforderung begegnen wir mit speziellen Modellen zur Rampenvorhersage, gekoppelt mit einem Alarmierungssystem für Extremsituationen, das den Anwender so früh wie möglich über erwartete schnelle Leistungsanstiege, Abfälle oder Abschalt ereignisse informiert.

## Direktvermarktung

Durch die Neufassung des EEG 2012 wird es endlich möglich, Windenergie durch Direktvermarktung näher an die Energiemärkte zu bringen. Auch für diese Anwendung ist eine Windleistungsprognose mit einer hohen Qualität unverzichtbar. Zu hohe Unsicherheiten der Prognose führen in der Regel zu hohen Ausgleichsenergiekosten, was den Benefit durch die Direktvermarktung deutlich schmälert oder diese sogar unwirtschaftlich machen kann. Darüber hinaus lässt sich das Ausgleichsenergieisiko durch eine Kurzfristvorhersage und Intradayhandel weiter minimieren.

## Forschung und Entwicklung

Die erfolgreichen Arbeiten im ersten, 2006 abgeschlossenen Anemos-Projekt werden heute in den neuen EU-Projekten Anemos.plus und SafeWind fortgeführt. Anemos.plus widmet sich dabei dem besonderen Nutzen einer stärkeren Verzahnung von modernen Windleistungsvorhersagen und Geschäftsprozessen der Energiewirtschaft: Engpassoptimierung, Stromhandel, Speichermanagement und Reserveplanung. Das Projekt SafeWind hat die Vorhersage von Extremereignissen zum Schwerpunkt. Darüber hinaus sind die Anemos-Partner in zahlreichen nationalen und internationalen Forschungsprojekten zu Vorhersagen, SmartGrids und Windenergiespeicherung aktiv.

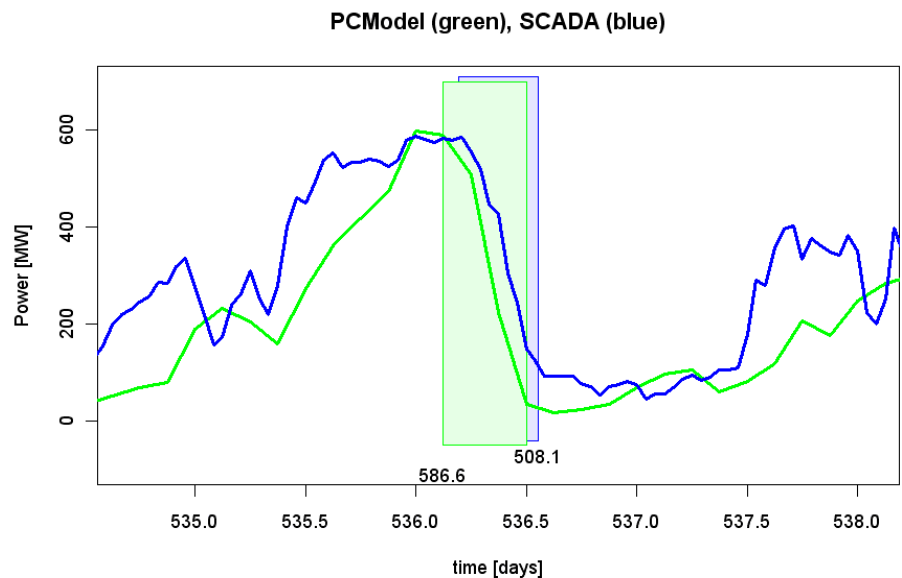
## Erfahrung und Partner

Wir arbeiten seit nunmehr über 15 Jahren im Bereich der Windleistungsvorhersagen. Im Zusammenspiel von Forschungseinrichtungen und Unternehmen entwickeln wir sowohl den aktuellen State-of-the-Art als auch die kommerzielle Anwendung der Windleistungsprognose ständig weiter. Durch die flexible Anemos-Vorhersageplattform gelingt es uns, neue Forschungsergebnisse schnell in die Praxis umzusetzen und aktuelle Kundenbedürfnisse zu befriedigen.

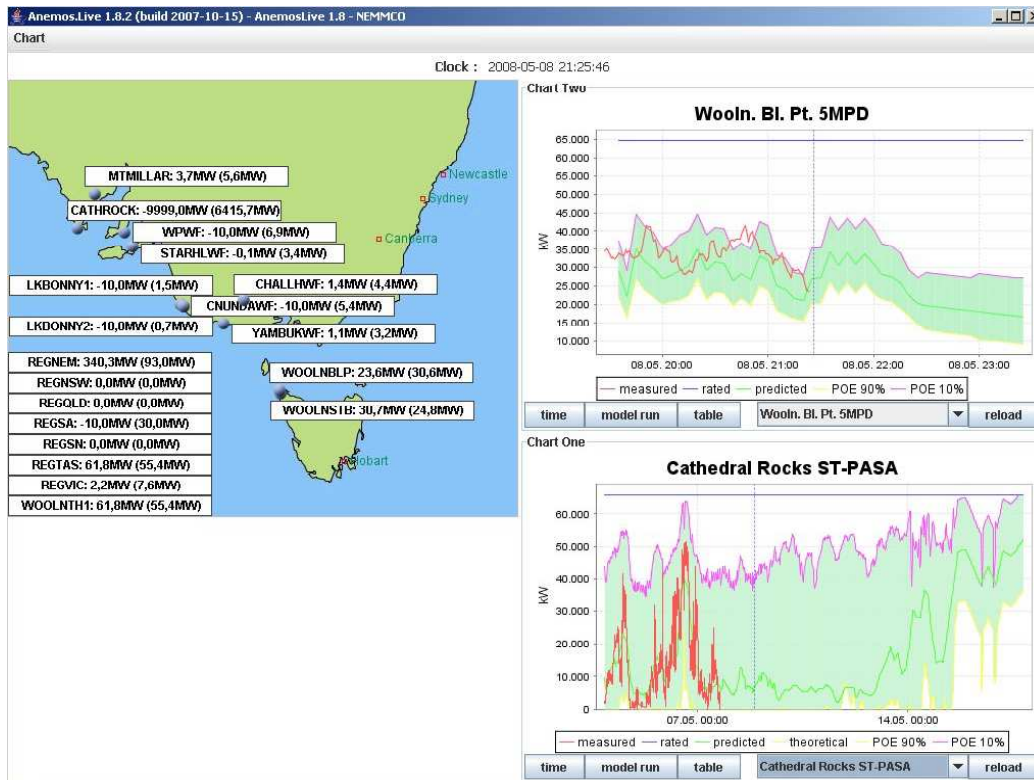
## Modellierungsmethoden

Mit dem Hybrid-Vorhersagemodell haben wir einen neuen Ansatz entwickelt und in der Praxis getestet, der die Vorteile physikalischer und statistischer Modellierung vereint. Kern des Modells ist die Beschreibung des Windparks und seiner Umgebung mit physikalischen Parametern wie Leistungskennlinie, Geländerauhigkeit und Orographie. Die Ergebnisse dieses Modells werden mit einem statistischen

Modell weiter optimiert, das die historischen und aktuellen Zeitreihen der Windparkleistung berücksichtigt. Die Optimierung dieses Modells erfolgt adaptiv, beispielsweise jeden Monat. Sobald dieses Modell größere Abweichungen der Modellparameter zu vergangenen Werten detektiert, werden diese Änderungen nicht in die Online-Prognosen integriert, sondern erst von einem Experten beurteilt und unter Umständen korrigiert.



*Vorhersagen von Extremereignissen: Zeitverlauf einer vorhergesagten (grün) und tatsächlich eingetretenen Rampe (blau).*



*Anzeige der aktuellen Vorhersagen für Australien. Verlauf der Vorhersage (grün) und der zugehörigen Prognoseunsicherheit (hellgrünes Band).*