

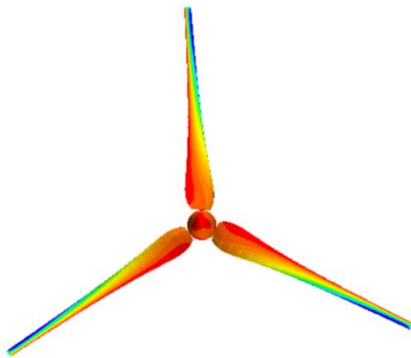


Windenergie

## Bewertung der aerodynamischen Leistung einer Windkraftanlage

### Ziel

Die Windenergie steht im Mittelpunkt der gemeinschaftlichen und globalen Fragen, die sich aus dem Wunsch vieler Länder, darunter Frankreich, ergeben, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Um diese Energie wirtschaftlich nutzbar zu machen, ist es notwendig, den Wirkungsgrad von Windkraftanlagen zu maximieren. In der Konstruktionsphase wollen die Hersteller sowohl die zugeführte Leistung über eine ganze Reihe von Betriebsbedingungen erhöhen als auch die Lebensdauer des Systems verbessern. Die aerodynamische Optimierung des Rotors sowie die Vorhersage der Belastung der Windkraftanlage sind dann zwei wesentliche Erfolgsfaktoren, um dieses Ziel zu erreichen. Zelin arbeitet in diesem Projekt als Designer und evaluiert die aerodynamische Leistung des Rotors durch numerische Simulation, um das Gerät zu optimieren.



### Ergebnis

Die Rotorleistung wird für verschiedene Einlassbedingungen und Konfigurationen genau bewertet. Auf diese Weise konnte die optimale Betriebsdrehzahl des Referenzsystems für jeden Bereich der Bedingungen ermittelt werden.

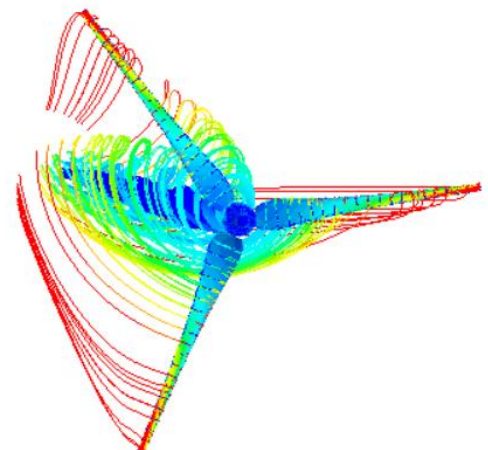
Darüber hinaus erlaubt eine gründliche Untersuchung der Strömungsdynamik die Identifizierung spezifischer aerodynamischer Eigenschaften der Strömung wie z.B. die Schaufelbelastung, die Bildung von Wirbeln an den Schaufelspitzen oder die Entwicklung von Nachlaufströmungen hinter dem Rotor. Diese Details ermöglichen es, die Leistung einer Konstruktionsänderung zu bewerten.

Es wurde ein neuer virtueller Rotor-Prototyp vorgeschlagen und getestet, der es ermöglicht, die festgestellten unerwünschten Effekte zu begrenzen und die zurückgewonnene Leistung in den hohen Drehzahlbereichen zu erhöhen.

### Ausführung

Zelin hat einen speziellen Berechnungsprozess für die Modellierung dieser Art von Strömungen eingerichtet:

- 3D-Modell der Windkraftanlage
- Hardware: 32-Kern HPC-Station und Software SIEMENS StarCCM+
- Einige Beispiele der Analyse:
  - o Modellierung der Schaufelrotation durch stationären Ansatz (MRF)
  - o Abschätzung der entwickelten Leistung und des Leistungskoeffizienten unter verschiedenen Betriebsbedingungen.
  - o Fortgeschrittene Nachbearbeitung: Interferenzfaktor, Stromlinien an Blattspitzen und -füßen, Vorticity-Iso-Oberfläche, Vortex-Visualisierung.



### Kontakt

E-mail [hello@zelin.io](mailto:hello@zelin.io)

Mobile +33 (0)6 75 27 90 70 / +33 (0)6 51 07 92 63