RSC GmbH
Neumarkter Str. 13
D-92355 Velburg

fon: +49 (0) 9182 93 89 98-0
fax: +49 (0) 9182 93 89 98-1

mail: info@wind-sodar.de
web: www.wind-sodar.de

RSC
Remote Sensing Concepts

Unser Labor ist die Atmosphäre.
Die Natur macht das Experiment.

REMOTE

AM PULS DER ZEIT
FERNAB DER METROPOLEN

Unterm weißen Baume sitzend, Hörst du fern die Winde schrillen, Siehst, weit oben stumme Wolken sich in Nebeldecken hüllen.

H.Heine

Nach langen Jahren in Fachbehörden gründete J.Guttenberger 1995 ein kleines Startup. Bereits mit meteorologischen Messungen vertraut, zuletzt für Niederschlag, sah er aber schon bald im Windenergiebereich seine Chance: **„Wind&Regen“** war geboren. Das ungestüme Wachstum der Windbranche drängte den **„Regen“** aber immer weiter zurück. Die Spezialisierung auf Fernerkundungsverfahren, anfangs **Sodar** später **Lidar**, führte schließlich zur Gründung der **RSC GmbH**. Der Name ist Programm und sollte nicht auf die Windbranche beschränkt bleiben.

Remote sensing: In einer Zeit der ausschließlichen und unbedingten Erreichbarkeit ist das Erfühlen von Strömungen, sei es atmosphärischen oder gesellschaftlichen, fundamental. Jahrelange Erfahrungen in allen Bereichen der meteorologischen Messungen bilden das Rückgrat für unsere Unternehmungen und eine breite Basis zur Einschätzung von Meßergebnissen aus einer sich stetig verändernden Atmosphäre.

Der Vogel kann sich mit dem Wind treiben lassen. Meßgeräte dagegen stören die Strömung. **Remote Sensing** ist die Lösung für berührungslose Gewinnung von Winddaten zwischen oberer und unterer Blattspitze.

LEISTUNGEN

DAKKS-ZERTIFIZIERT NACH ISO17025

Windmessungen

Eigene Sodar- und Lidargeräte; Genauigkeit und Sensitivität getestet, Korrekturverfahren für komplexe Orographie Einsätze unter verschiedensten Umgebungsbedingugen.

Betreuung/Auswertung

Wir betreuen ihre Geräte und werten ihre Daten aus. Profitieren Sie von unserer Akkreditierung. Erfahrung mit Daten aller gängigen Hersteller.

Energieertragsberechnung

Gemäß TR6; langjährige weltweite Erfahrung. Beaschtung aller relevanten Richtlinien.

Referenzertragsnachweis

In Deutschland ist die Vergütung an eine Ertragsuntergrenze gekoppelt. Sie wird von uns sicher bestimmt.

Turbulenz/IEC-Class

Bestimmung auf Basis von Messungen gemäß IEC-Richtlinien. Die Turbulenz ist eine wichtige Größe für die Belastungsrechnung.

Meteorologische Messungen

Messung aller meteorologischen Größen; z.B. Lufttemperatur, Strahlung, Niederschlag, etc. gemäß DIN- und VDI-Richtlinien.

REMOTE SENSING

PROFIL IST KEIN PUNKT
ROTOR ÜBERSTREICHT FLÄCHE

Fernerkundungsverfahren sind seit Jahrzehnten erprobt. Die Techniken und Auswertemethoden werden stetig verfeinert. Bisher übliche **Sodar (Schall)** und **Lidar (Laser)** Meßtechniken basieren alle auf dem dem gleichen Prinzip: **dem Doppler-Effekt.**

Der Doppler-Effekt ist das Herz der Fernerkundungstechnik. Geringer Aufwand, hohe Mobilität, maximales Ergebnis

Es wäre so einfach, wenn man ein Profil auf den Punkt bringen könnte. Je größer aber die vom Rotor überstrichene Fläche ist umso weniger gelingt dies.

Die „Anemometerwelt“ ist eindimensional. Die Kunst besteht darin eine Tür zur mehrdimensionalen Fernerkundungs-Welt zu finden. „Falsch“ oder „richtig“ sind dafür keine geeigneten Kategorien.

Jedes Verfahren hat Stärken und Schwächen. Gewinnbringend ist es die Schwächen zu kennen und die Stärken zu nutzen. Man kann auch einen Meßmast nur dort aufstellen wo es technisch machbar und meteorologisch sinnvoll ist. Auch mit Fernerkundungsmethoden sollte man nur dort messen, wo es die Rahmenbedingungen zulassen. Deren Vorteil ist die hohe Mobiität, die schnelle Einsatzbereitschaft und der geringe Aufwand.
Ergebnis einer Messung ist immer das komplette Profil. Dies wird umso wichtiger je größer Rotorradius und Nabenhöhe sind.

Wir betreuen auch Ihre Geräte und werten Ihre Daten aus. Sie profitieren dabei von unseren profunden Kenntnissen, die wir mit eigenen Geräten erworben haben. Im Einsatz sind bei uns **ASC-Sodar- und Leosphere-Lidargeräte.** Erfahrung haben wir mit allen gängigen Herstellermodellen. Regelmäßige Vergleichsmessungen, Modellrechnungen und kontinuierliche Wartung halten die Datenqualität hoch und die Tür zur „Anemometerwelt“ offen. **Es gelten die drei Prinzipien:**

- ***Genauigkeit***
- ***Sensitivität***
- ***Komplexität***

1 **Genauigkeit:**
bedeutet Kenntnis der Unterschiede zu Anemometerdaten, erworben über Vergleichsmessungen.

2 **Sensitivität**
Bedeutet die Kenntnis der Eigenheit eines Geräts und deren Auswirkungen auf die Daten.

3 **Komplexität**
Theorie und Praxis gehen in inhomogenem Gelände buchstäblich auseinander. Der Zusammenhang kann über CFD-Modellierungen wieder hergestellt werden.

MODELLIERUNG

ERPROBT, BEWÄHRT, VERBESSERT
ANNÄHERUNG AN DIE WIRKLICHKEIT

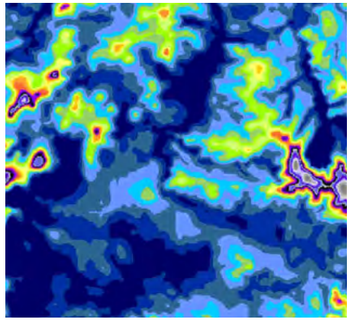
Ist die Umgebung eines kleinen Windrades, das zwischen Bäumen, Häusern und Hecken steht, weniger komplex als ein Mittelgebirgsrücken für ein großes Windrad?

Diese Fragen stellen sich, wenn man den Einsatz von Modellen angemessen bewerten will. Es gibt einfache Modelle, wie Wasp, oder kompliziertere CFD-Modelle, wie etwa meteodyn. Beide werden von uns eingesetzt.

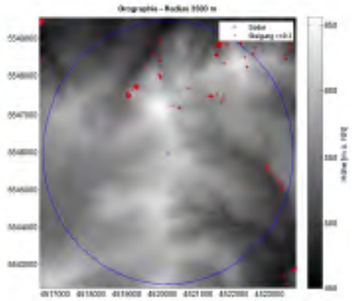
Die reine Strömungsmodellierung ist nicht der einzige Nutzen. Auch Turbulenzfragen und weiterführende Korrekturen lassen sich damit beantworten und berechnen.

Eine weitere Frage, oft nicht gestellt: sind die Verfahren für die hohen Nabenhöhen angepaßt?

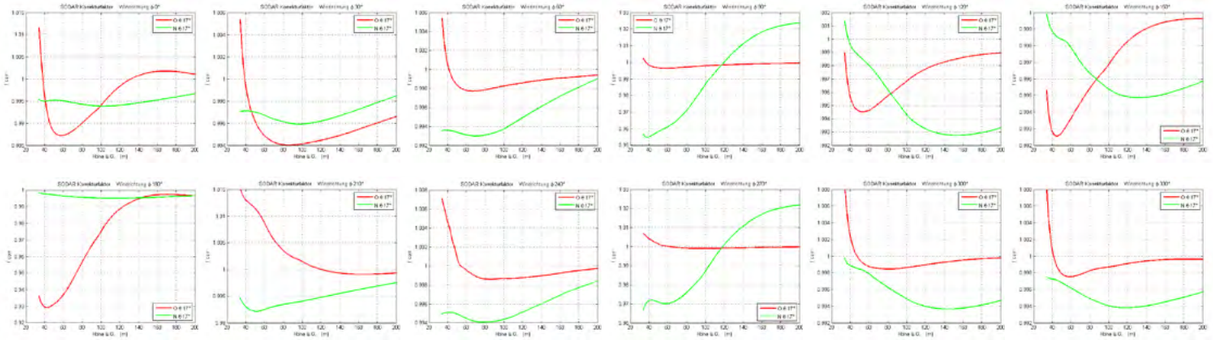
Mehrwert bringt in jedem Fall die Verknüpfung von Messung und Modell.



meteodyn Ergebnis
Für kleinräumig komplexe Orographien ergeben sich je nach Modell unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten. Hier eine „Windkarte" berechnet mit meteodyn.



Wasp-Gelände
Für Wasp ergeben sich aus der Theorie Einschränkungen in Gegenden mit steilen Hängen. Im Geländebeispiel sind die problematischen Bereiche rot markiert.



Wasp ist Industriestandard. Es hat sich in vielen Situationen bewährt. Sein Vorteil: eine fast unbeschränkte räumliche Auflösung.

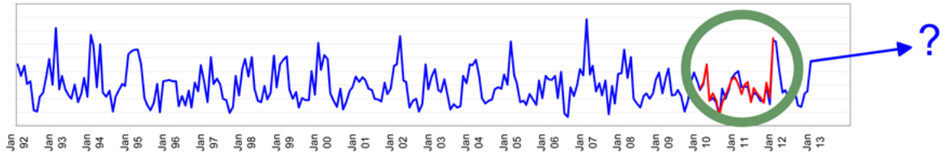
CFD-Modelle erheben den Anspruch die Luftströmung in schwierigem Gelände 3-dimensional zu simulieren. Die Lösung komplexer Numerik muß aber einschränkende Annahmen treffen.

Bei uns sind **Wasp und meteodyn** im Einsatz. Mit **CFD- Modellen** lassen sich auch Korrekturfunktionen für **RSD-Messungen** in komplexem Gelände berechnen (s.o.)

Wasp und meteodyn sind Markennamen. Weitere Namen sind hier im Gebrauch.

INDEX

LANGE REIHEN SIND GUT
LANGE REIHEN IN NABENHÖHE SIND BESSER



Vergangenheit

Das Windregime in der Vergangenheit kann durch geeignete Reihen ausreichend belegt werden. Je repräsentativer der Ort der langen Reihe für den Meßort ist umso mehr treffen Daten dafür zu.

Meßreihe

Die Messung beschreibt den gegenwärtigen Zustand als zeitlichen Ausschnitt einer kontinuierlichen Entwicklung. Sie vermittelt zwischen der Vergangenheit und der Zukunft.

Zukunft

Die Zukunft ist ungewiß.

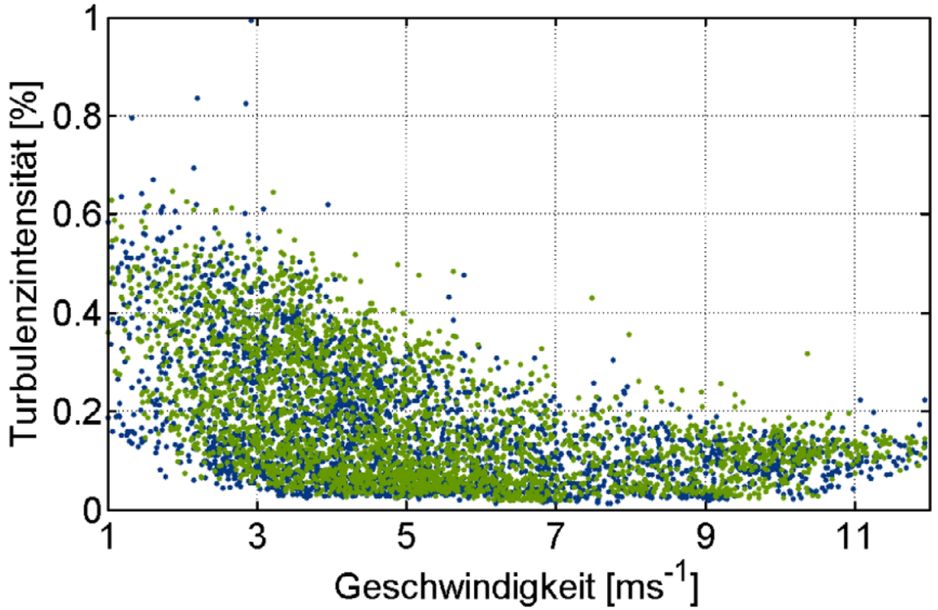
PROGNOSEN?

LAß KLINGEN WAS KLINGET,
LAß WEHEN WAS WEHT,
DU WEIßT NICHT VON WANNEN,
WOHIN'S MIT DIR GEHT. **E.M.ARNDT**

Windgutachten oder Ertragsprognosen sind landläufige Bezeichnungen für Ertragsberechnungen (TR6). Diese Benennung wird auch von uns verwendet, weil sie die Treffendere ist.Die Berechnung stützt sich nämlich auf Daten aus der Vergangenheit. Der berechnete Ertrag wird jedoch als "Prognose"-Wert verwendet, der für den in der Zukunft liegenden Betriebszeitraum der Windkraftanlage eine Aussage treffen soll. Diese gelten jedoch nur insoweit, als unterstellt wird, dass sich das Windgeschehen in den nächsten Jahren nicht gravierend ändert. Eine zeitliche Nähe zum künftigen Betriebszeitraum der Anlagen, lässt auf Grund der Persistenz des klimatischen Geschehens erwarten, dass die nahe Zukunft, also die nächsten 10 - 15 Jahre, ähnlich sind. Wobei durch die derzeit diskutierten und erkennbaren Klimaänderungen es aktuell offen ist, wie sich das Windregime tatsächlich entwickelt.

Es muß auch mal festgestellt werden, dass es kein 100 %-Jahr gibt. Wenn, dann gilt eine Festlegung nur näherungsweise. Außerhalb von Klimabetrachtungen hat sich ein Bezugszeitraum als Referenzzeitraum bisher nicht durchgesetzt. Unterschiedliche 100-Prozent-Werte machen das evident und schlagen sich in der Variabilität der unterschiedlichen Indizes nieder, die auf dem Markt sind. Wichtig ist, dass der Bezugszeitraum nicht all zu weit in der Vergangenheit liegt. Je weiter die Periode gefasst wird, umso eher besteht auch die Gefahr, klimatische Änderungen darin aufzunehmen.

Durch Verknüpfung mehrerer Reihen kann man zumindest für den gegenwärtigen Zustand eine verläßliche Basis geschaffen werden.



TURBULENZ/IE C-CLASS

ÄUßERE KRÄFTE BELASTEN EIN BAUWERK

Turbulenz ist viel zu komplex um sie in einfache Gleichungen zu packen. Trotzdem bauen nur einige Zahlen ein Schema auf, das die Belastung für ein Bauwerk, etwa eine Windkraftanlage, kategorisiert.

Die Turbulenzintensität ist nur ein Parameter aus dem Regelwerk. Es determiniert die IEC-Class, hat damit Auswirkungen auf die Bauweise. Am sichersten greift man hier auf Meßdaten zu.