

Neue Lage!

Lieber Leser!

Der Windhauch macht sich auch so seine Gedanken über das Jahr 2018. Es begann schon mal gleich mit einer Hängepartie. Wenn man es genau bedenkt, so wie das alte Jahr aufgehört hat. Wir schimpfen zwar sehr gerne über die (noch nicht) vorhandene Regierung, aber sind wir doch mal ehrlich, sind es nicht wir, die Wähler, die hin und hergerissen sind? Wir wissen mittlerweile sehr viel, zwar nicht als persönliches Wissen, aber als Wissen der Gesellschaft. Das Wissen manifestiert sich im Web, verwirklicht in Wikipedia und anderen Nachschlagewerken.

Wir diskutieren international in Blogs und Foren sind weit vernetzt in den sozialen Netzwerken.

Aber wie handeln wir?

Wir wollen das eine (als Gesellschaft, nicht individuell), ohne das andere zu lassen. Wir wollen den Ausbau der grünen Energien, aber das bisherige System war halt so bequem und man hat sich darin eingerichtet.

Es soll alles smart werden und flexibel, eine elektrifizierte Gesellschaft. Das verbraucht aber Strom, der irgendwo und irgendwie erzeugt werden muss.

Unsere Geräte werden zwar immer effizienter, aber die schiere Menge steigt eben.

Jedes kleine Watt wird jetzt wertvoll, daher der Run auf die Speichertechnologien. Die schöne neue, grüne Welt ist uns zu gönnen. Aber dafür müssen wir wohl nicht nur effizienter, sondern auch sparsamer werden. Ob sich die vielen Vernetzungsvorschläge durchsetzen, wird sich in der Zukunft zeigen. Solange diese nur der eigenen Bequemlichkeit dienen, werden sie uns nicht weiterbringen.

Inhalt: Was ist im Windhauch zu finden?

Interna

Fachliches

Von Pitchwinkel und Rotorspeed
Klimaänderung?

Politik

Akzeptanz und verlorene Selbstgewissheiten

Interna



Cassiopeia

Wir haben unser internes System von Softwaremodulen mit Cassiopeia benannt. Dies ist ein nächtliches Sternbild und wird auch als Himmels-W bezeichnet, weil es die Form dieses Buchstabens hat. Cassiopeia befand sich als schönstes Wesen der Welt und zog damit natürlich Widerspruch auf sich, weil auch andere sich als schön fanden. Wie die Geschichte weitergeht ist in der griechischen Mythologie zu lesen.

Modulsystem

Wir haben unsere schönen Algorithmen in einem Modulsystem zusammengefasst und es Cassiopeia benannt. Die Algorithmen sind die Basis unseres Dataminings, mit dem wir unsere Kunden bedienen wollen. Wind4.0 ist bei uns kein Schlagwort sondern wird aktiv in den uns übertragenen Projekten umgesetzt. Der Zwang zur Digitalisierung macht auch vor den Windgutachtern nicht halt. Für uns bedeutet es das Zusammenführen aller verfügbaren Informationen beim Auswerten von Meßdaten und Langzeitreihen. Man kann eine Reihe von Meßdaten einfach nur als Serie von Windrichtung und -geschwindigkeit auffassen. Man kann aber auch, nur ein Beispiel, zusammen mit einer Leistungskurve und deren Gültigkeitsbereichen den Betrieb einer Anlage realistisch simulieren. Daraus lassen sich kritische und nichtkritische Situationen herausarbeiten. Für den späteren realen Betrieb gewinnt man daraus wertvolle Erkenntnisse.

Hier hätten Sie uns treffen können:

Vaasa WindEnergy 21.-22. 3. 2018
Hamburg WindEnergy 25.- 28. 9.2018

Fachliches

Von Pitchwinkel und Rotorspeed!

Nähert man sich als Meteorologe einer Windkraftanlage sieht man nur drei Flügel die rotieren, sich gelegentlich verdrehen und einen Turm um den diese mit der Gondel sich langsam drehen. Vorne kommt Wind an und innen hinter den Flügeln steckt Technik, die Strom erzeugt. Die Schnittstelle zwischen beiden ist die Leistungskurve. Sie vermittelt zwischen der Meteorologie und der elektrotechnischen Mechanik. Das scheint einfach zu sein wird aber schnell kompliziert sobald man ins Detail geht. Das Geheimnis liegt in der Anlagensteuerung.

Die ist aber aus Sicht von außen zwar „verborgen“ äußert sich aber in den genannten Größen, nämlich dem Pitchwinkel, der Rotordrehzahl und der Gondelausrichtung.

Alle drei Größen können in der Regel aus den Betriebsdaten herausgelesen werden. Deren Auswertung und Darstellung liefert interessante Einblicke in den Betrieb einer Windkraftanlage. Dazu müssen wir die meteorologischen und technischen Parameter zusammenbringen.

Zielgröße ist immer die Leistung, denn die Anlage wird ja betrieben um Energie zu erzeugen. Die Leistung ist mit dem Pitchwinkel und der

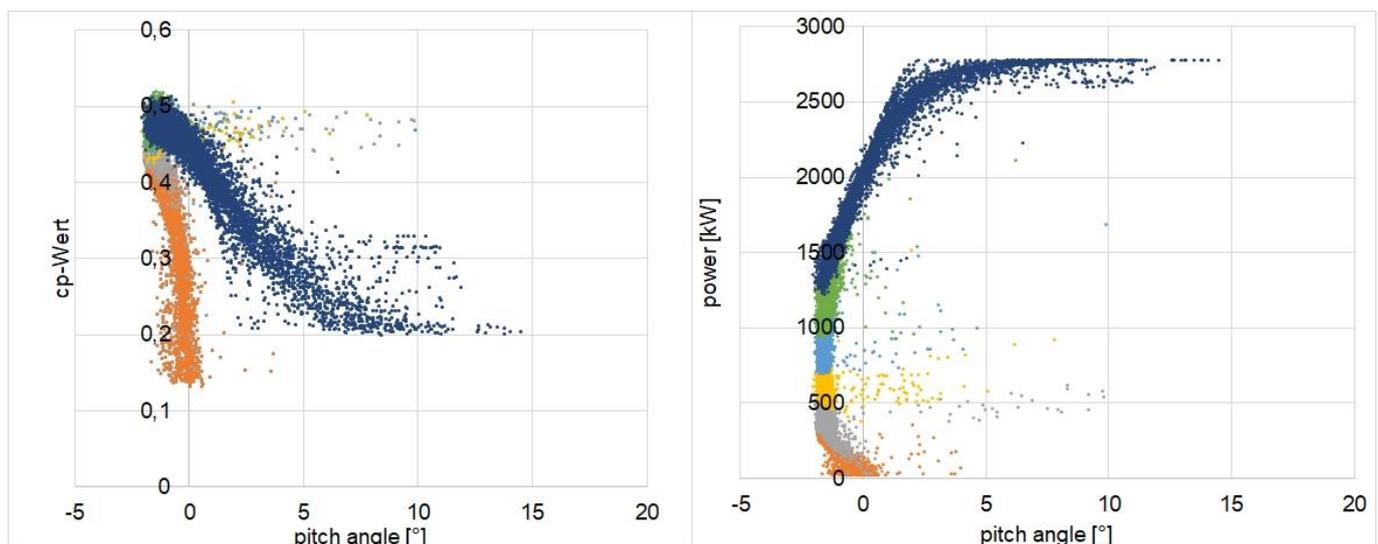
Rotordrehzahl über den cp-Wert verknüpft. Die relative Energieausbeute steigt mit der Windgeschwindigkeit zunächst an und erreicht ihr Maximum zwischen 6 und 10 m/s. Danach sinkt sie wieder ab.

In den beiden Grafiken unten sind die Auswirkungen von Pitchwinkel und Rotordrehzahl auf Leistung und cp-Wert dargestellt. Der Pitchwinkel ist auf der x-Achse aufgetragen. Die Rotordrehzahl als Scharparameter der Punktwolke, farblich abgestuft, von orange (<7) bis blau (>12). Wie zu sehen gibt es einen klaren, aber nicht-linearen Zusammenhang.

Aus der Ruhestellung fährt also die Anlage mit einem kleinen Winkel los. Die Drehzahl erhöht sich, der cp-Wert und damit die Energieausbeute steigt. Ab etwa zwei Drittel maximale Leistung und Drehzahl und im Bereich des cp-Höchstwertes beginnt die Anlage zu pitchen. Der Winkel wird, zunächst langsam, erhöht, bis die Nennleistung und die maximale Drehzahl erreicht sind. Die weitere Erhöhung des Pitchwinkels trägt dann dazu bei, die Drehzahl konstant zu belassen.

Diesen idealen Verlauf bilden die farbgesättigten Bereiche in den unteren Grafiken ab. Im Prinzip schaut dies bei jeder Anlage so oder so ähnlich aus, tatsächlich gibt es dann Unterschiede im Detail. Der bunte Teil ist der Anlaufbereich der Leistungskurve, der bis zu etwa der Hälfte oder zwei Dritteln der Nennleistung reicht. Die Streuanteile zeigen die Situationen in denen es Probleme gibt. Je weiter vom Schwerpunkt entfernt, umso größere. Diese treten vor allem bei niedrigen Drehzahlen und in der Nähe der Nennleistung hervor. Das läßt sich so leicht erklären, da im unteren Bereich der Leistungskurve, also bei geringer Windgeschwindigkeit schwer eine Balance zwischen Pitchwinkel und Drehzahl zu erreichen ist, insbesondere dann, wenn die Windgeschwindigkeit am Ansteigen ist.

Im Bereich der Nennleistung muß aber immer wieder reguliert werden um die Drehzahl konstant zu halten. Auf diese beiden Bereiche ist daher das Augenmerk zu legen, wenn man Schwächen in der Leistungskurve detektieren will. Da windschwache Standorte ihren Häufigkeitsgipfel der Windgeschwindigkeit bei niedrigen Geschwindigkeiten haben sind sie von einer eventuellen Schwäche hier besonders betroffen. Damit gewinnt die Anlagensteuerung im Binnenland ein großes Gewicht.



Klimaänderung?

Es soll hier nicht darüber diskutiert werden, ob die Klimaänderung reell ist oder nicht. Aus der Erfahrung mit dem heurigen, nicht enden wollenden Dürresommer, kann man sich kaum was anderes vorstellen. Nein, was uns bewegt ist die Frage, ob sich da auch etwas am Wind ändert. Weil Wind eine sehr unstete Eigenschaft der Atmosphäre ist, hat man die Untersuchung etwas vernachlässigt. Eine Hockeyschlägerkurve von Temperatur und CO₂-Gehalt läßt sich halt besser vermarkten.

In den letzten Jahren drängen aber die Auswirkungen der Klimaänderung auf die Windverhältnisse immer mehr in den Fokus der Wissenschaft. Das Ergebnis ist bisher leider enttäuschend. Nicht was die Qualität der Arbeiten betrifft, sondern was die Aussagen für die künftige Nutzung der Windenergie bedeuten. Kurz gesagt: der Wind wird schwächer, zumindest regional.

Es deutet sich eine Abschwächung vor allem in nördlichen Breiten an und eine Zunahme in den Tropen und auf der Südhalbkugel. Physikalische Begründungen dafür sind eine Abschwächung der Druck- und Temperaturunterschiede zwischen Äquator und Pol und eine Verstärkung von Land-See-Windeffekten. Größere räumliche Details sind derzeit noch nicht erarbeitet. Europa liegt aber in einer Art Grauzone, da weiß man noch nicht wo es hingehet. Die Signale sind uneinheitlich.

Es sind zwar nur Szenarien, die auf bestimmten Annahmen aufbauen. Wenn man sich aber so die politischen Diskussionen und Entscheidungen weltweit anschaut, dürfte man wohl eher zu den schlimmeren Szenarien tendieren.

Wir sollten uns davon nicht irritieren lassen! Die grünen Energien leben schon seit Beginn ihrer Nutzung von einem schwankenden Angebot. Und ein zweites: diese Szenarien sind keine Vorhersagen. Das wird in der Diskussion immer vergessen. Es sind mögliche Entwicklungen, die von den Startparametern abhängen.

Aber sie geben uns ein Bild von den möglichen zukünftigen Verhältnissen. Diese Zukunft liegt meist zwischen 2050 und 2100. Ist also für unsere derzeitige Nutzung nicht maßgeblich.

Nachdenklicher stimmt da die Erkenntnis, dass wir mit den großen Off-shore-Windparks das bodennahe Windfeld im regionalen Kontext

beeinflussen. Auch das führt zu einer Verringerung der Windgeschwindigkeit. Und nicht nur für die nachgelagerten Windparks.

Was sollten wir aus diesen Erkenntnissen lernen? Wie damit umgehen?

Vielleicht hilft uns eine philosophische Herangehensweise. Ist vielleicht weit ausgeholt, schadet aber nicht um sich selbst zu vergewissern.

Gedanklich stellen wir uns nämlich immer außerhalb der Natur. Mensch und Umwelt, das sind die Antagonisten. Tatsächlich sind wir aber ein Teil davon und man sollte eher von Mitwelt sprechen. Jede Lebensäußerung beeinflusst die der anderen Geschöpfe. Wir ernähren uns und töten dafür Pflanzen und Tiere. Wenn wir über eine Wiese gehen, zertreten wir Gräser und Blumen, den einen oder anderen Käfer usw. Wenn wir Windkraftanlagen bauen, benötigen wir Beton, das aus Sand und Zement hergestellt wird. Diese holen wir aus Sandgruben und Steinbrüchen und verarbeiten sie in Zementfabriken. Das gibt Wunden in der Landschaft, Versiegelung. Metalle müssen geschürft werden. Für den Bau wird Erdreich weggeschoben, Wald gerodet, werden Zufahrtsstraßen gebaut. Kurz es ist ein Teufelskreis.

Daraus gibt es kein Entrinnen. Wir können nur minimieren und Regeln aufstellen um schädliche Auswirkungen zu vermeiden oder so gering wie möglich zu halten. Solche Prinzipien sind z.B. Vielfalt erhalten und Entwicklungsmöglichkeiten nicht verbauen. So gesehen macht es eben einen Unterschied, ob der Hambacher Forst für den Braunkohleabbau gerodet wird oder ob ein Windpark in ein großes Waldgebiet gesetzt wird. Das eine vernichtet nur und verstärkt mit dem CO₂ Ausstoß die Erderwärmung, das andere richtet zwar begrenzt Schaden an, hilft aber insgesamt die Probleme für das Klima zu verringern.

Es kommen bei Windkraftanlagen im Wald auch Tiere zu schaden. Deren Lebensraum bleibt aber insgesamt erhalten und vor allem für die Zukunft stabil. Der Braunkohletagebau schafft nur ein großes Loch. Auch wenn er irgendwann in der Zukunft rekultiviert wird. Wir sollten nicht über die Schäden im Wald durch die Windkraftanlagen jammern, wenn gleichzeitig die Wälder durch Dürre und Hitze verbrennen.

So oder so hat die Branche bereits viele Auflagen zum Artenschutz akzeptiert. Es werden auch noch neue hinzukommen. Würde man beim Individualverkehr ähnliche Auflagen erlegen, gäbe es wohl kaum Verkehr auf unseren Straßen.

Aber wieder zurück zu den Klimaänderungen. Was wir jetzt bauen, hat Bestand bis etwa in die 2040-er Jahre. Dies ist der Zeithorizont, den eine Ertragsberechnung und die darauf aufbauende Finanzierung abdecken muß. Bis dahin kann sich zwar einiges tun, bis dahin dürften aber Veränderungen im Windsystem überschaubar bleiben. Wir haben schon einige Jahre mit schwachen Winden überstanden. Wenn sie einkalkuliert sind, ist das kein Problem. Die nächsten 20 Jahre sind also zu meistern. In dieser Zeit müssen wir den technischen und regulatorischen Rahmen ausbauen. Wenn sich die großen Hoffnungen in die Elektrifizierung unseres Lebens erfüllen sollen bietet sich ein weites Feld für Entwicklungen, Ingenieurskunst und soziale Integration.

Derzeit geht der Trend beim Anlagenbau in die Größe. Vielleicht erleben wir aber auch eine Miniaturisierung, wie wir es in der Mobilfunk- und Computertechnologie erlebt haben. Die Digitalisierung bietet dafür ein weites Feld. Veränderungen sollten daher eher Ansporn sein, statt Anlaß für Verzweiflung.

Tun wir stattdessen Alles was wir tun können um die schlechten Szenarien nicht Wirklichkeit werden zu lassen. Wer wissen will wie eine Welt aussehen kann, die vier oder mehr Grad wärmer ist als heute, sollte sich das neue Buch über die Grube Messel ansehen. Die dortigen Funde geben Einblick in einen Lebensraum im Eozän, also vor rund vierzig Millionen Jahren. Mitteleuropa war damals ein Archipel in einem tropischen Meer. Die Lage der Kontinente war noch eine andere als heute. Eine vielfältige Lebensgemeinschaft, nur der Mensch fehlt, aber wo hätte er damals Platz gehabt?

Akzeptanz und verlorene Selbstgewisheiten.

Zwei Anlässe oder Vorgänge der letzten Zeit sollten einem zu denken geben. Womöglich wirken diese sich stärker auf die Branche aus, als man vielleicht denkt. Das eine ist eine veröffentlichte Untersuchung zu den Stromgestehungskosten von Altanlagen. Glaubt man den Ergebnissen, dann lägen diese zwischen 2,6 und 5 Cent je kWh. Bei abgeschriebenen Anlagen nach Ende der EEG-Laufzeit. Das entzieht zunächst jenem naiven Glauben den Boden, der meinte der Wind weht umsonst. Dieser Preis liegt im Niveau einzelner Auktionsrunden. Das wirft zum einen die Frage auf, wie sich die neuen Anlagen mit den Auktionspreisen betriebswirtschaftlich rechnen und die zweite Frage, ob der Weiterbetrieb gesamtgesellschaftlich sinnvoll ist.

Die erste Frage ist dahingehend zu beantworten, dass man sich einen Skaleneffekt zunutze macht. Die Standortentwicklungskosten sind von der Größe der Anlage und dem zu erwartenden Ertrag unabhängig. Bei gleichen Entwicklungskosten sind Standorte mit höherem Energieertrag also günstiger. Wenn gleichzeitig die Anlagenkosten relativ niedriger werden, steigt der Größenvorteil. Die Anlagenkosten sind ja jetzt tatsächlich schon bis zu 20 % gesunken. Eine Auswirkung des Energiepreisdrops. Für die Hersteller werden natürlich dadurch die Margen geringer. Für den Weiterbetrieb der Anlagen wirft das aber ein

echtes Problem auf.

Ein anderer Vorgang wirkt wohl eher in die andere Richtung und ist bisher in der Einrichtung eines Heimatministeriums kulminiert.

Heimat ist ein Sehnsuchtsort. Ehrlicherweise sollte man aber davon ausgehen, dass die meisten Menschen mehr als eine Heimat haben, nämlich die, in der sie aufgewachsen sind, also die Heimat der Kindheit und die, in der sie ihren derzeitigen Lebensmittelpunkt gefunden haben.

Heimat ist gefühlt etwas Statisches, das bewahrt und erhalten werden muß. Hier will man keine großen Veränderungen. Es sind schon oft die kleinen Veränderungen im Umfeld nicht immer leicht zu verkraften. Ob dies für Städter eher verkraftbar ist als für Landbewohner?

In mehr Bürgerenergie sehen viele eine vorteilhafte Antwort. Aber den günstigen Preis für eine Anlage bekommen die Großabnehmer. Da schließt sich der Kreis.

Was wird oft vor Ort gegen die Windkraft ins Feld geführt? Fremde Investoren, großes Geld! Was ist unser Rezept dagegen? Bürgerenergie, Energiegenossenschaften (in einigen Bundesländern schon in Gesetze gegossen).

Was spricht dagegen? Auktionspreise, hohe Anlagenkosten, Rabatt für Großabnehmer.

.. und die gesellschaftliche Entwicklung.

Es reißt etwas auf. An einer Seite ziehen die Globalisten, auf der anderen die Nationalisten. Protagonisten sind die Grünen und die AFD. So sieht es jedenfalls eine große deutsche Wochenzeitung. Es wird auf jeden Fall das Parteiengefüge verändern.

Wo also der Rückzug ins Lokale seinen Niederschlag in der Wahlpräferenz findet, werden es die Erneuerbaren in Zukunft u. U. schwer haben. Denn der Einzug fremden Geldes mit starken Eingriffen ins Landschaftsbild wird mit dieser globalen Bedrohung identifiziert. Diese globale Bedrohung als Ausfluss einer fremden Macht, wird auch dem Klimawandel unterstellt, der damit trotz internationaler Verträge und schon erkennbarer Auswirkungen, gelegnet wird. Wer oder was sich durchsetzen wird ist offen. Wir setzen natürlich auf uns.

Ob es das endgültige Aus für Kohle und Atom sein wird? Atom erlebt womöglich eine Renaissance, die in dem beginnenden Rüstungswettlauf aufscheint. Strom ist das neue Blut der Wirtschaft und davon wird es in Zukunft nicht genug geben können.