

Arbeiten mit Referenzerträgen

1. Ziel und Zweck

Referenzerträge von existierenden WEA können verwendet werden, um die Plausibilität von PARK-Berechnungen für eigene Standorte zu bewerten.

Diese Kurzanleitung stellt den Prozess in der Übersicht dar. Da jedes Projekt einzigartig ist, können weitere, hier nicht erwähnte Maßnahmen nötig sein, um die verwendeten Eingangsdaten in die benötigte Form zu bringen. Weiterhin können sich durch weitere Daten zusätzliche Validierungsmöglichkeiten ergeben, die auf jeden Fall genutzt werden sollten.

Diese Anleitung bezieht sich nicht auf die Arbeit mit Winddaten von Gondelanemometern¹, sondern alleine auf monatlich kumulierte Referenzerträge.

2. Voraussetzungen

- Ein eigener Standort (im folgenden „*Standort*“), für den eine Ertragsprognose nach der Windatlas-Methode vorbereitet wurde, also: Auswahl einer geeigneten Windstatistik, Rauigkeit, Orographie, Hindernisse.
- Ein Referenzstandort mit einer existierenden WEA („*Referenz-WEA*“), für den angenommen wird, dass er vergleichbare Windbedingungen wie der *Standort* aufweist. Dieser muss mit derselben Sorgfalt für eine Berechnung mit der Windatlas-Methode vorbereitet werden wie der *Standort*. Ebenfalls sollte die *Referenz-WEA* einer vergleichbaren Leistungsklasse angehören wie die geplanten *Standort-WEA*.
- Monatlich kumulierte Erträge für den Referenzstandort („*Referenzerträge*“) für mindestens ein Jahr, möglichst aber länger. Diese müssen bereits auf 100% Anlagenverfügbarkeit korrigiert sein – sind sie es nicht, werden ebenfalls monatliche Verfügbarkeitsdaten benötigt und die Korrektur auf 100% Verfügbarkeit muss im Vorfeld vorgenommen werden (siehe 4.3). Liegen nur Referenzerträge für einen kurzen Zeitraum vor, ist kaum eine Aussage darüber möglich, ob Index- und Referenzstandortbedingungen überhaupt korrelieren. Die Unsicherheit der möglichen Aussagen nimmt dann stark zu.

3. Idee

Es wird eine PARK-Berechnung (unter Verwendung eines Terraindaten-Objekts → Windatlas-Methode) für die *Referenz-WEA* durchgeführt. Wenn die Eingangsdaten, die verwendet werden (gewählte Windstatistik, Rauigkeitsstruktur, Hindernis- und Orographieeinfluss), korrekt sind, dann sollte sich mit dieser Berechnung die tatsächliche bekannte Produktion reproduzieren lassen.

- Ist dies der Fall, dann kann auch für den *Standort* angenommen werden, dass die dortigen Windbedingungen mit der Windatlas-Methode korrekt reproduziert werden. Dies setzt allerdings voraus, dass die Windbedingungen an *Referenz* und *Standort* tatsächlich vergleichbar sind!

¹ Diese können, eine angemessene zeitliche Auflösung vorausgesetzt, wie Messdaten von einem Messmast behandelt werden. Allerdings ist durch die äußeren Bedingungen der Messung (→ Messgeräte hinter dem Rotor) von einer deutlich erhöhten Unsicherheit auszugehen.

- Signifikante Abweichungen weisen dagegen darauf hin, dass die Eingangsdaten der Windatlas-Berechnung nicht korrekt sind. Konsequenz kann z.B. sein, dass andere Eingangsdaten verwendet werden müssen oder das Energieniveau der verwendeten Windstatistik korrigiert werden muss. Veränderungen der Eingangsdaten müssen objektiv begründbar sein. Es reicht nicht als Begründung aus, dass ansonsten die Produktionsdaten nicht reproduziert werden können!
- In ungünstigen Fällen kann eine Abweichung auch darauf hinweisen, dass die Windatlas-Methode sich überhaupt nicht für die Berechnung in der Region eignet oder dass keine passende Windstatistik vorliegt und somit nach alternativen Modellen oder Winddaten gesucht werden muss.

4. Windkorrigierte Produktion (WKP)

Da nicht jedes Windjahr gleich ist, müssen die vorliegenden Referenzerträge auf ein Langzeit-Niveau korrigiert werden. Hierfür werden Informationen darüber benötigt, wie die Monate, für die Referenzerträge vorliegen, sich relativ zum Langzeitraum verhalten. Dies wird durch einen Windindex erreicht.

4.1. Windindices

Ein Windindex gibt für jeden Monat eines Zeitraums das Produktionsniveau im Vergleich zum Monatsmittel in einem Langzeitraum an. Der Langzeitraum soll repräsentativ für ein langjährig erwartetes Niveau sein. Der Index ist ein Prozentwert, wobei 100% für einen Monat steht, der genau im langjährigen Durchschnitt dieses Monats liegt. Höhere Werte stehen für Monate, deren Produktion über dem langjährigen Mittel für diesen Monat lag, niedrigere Werte für unterdurchschnittliche Produktionen.

Windindices sind Produktionsindices. Als solche sind sie abhängig von den WEA, mit deren Produktionsdaten sie gewonnen werden. Aufgrund der Anlagenauslegung kann z.B. WEA-Typ A bei einer gegebenen Windgeschwindigkeit bereits 60% der Nennleistung bringen, während Typ B nur 40% der Nennleistung produziert.

Es sollte deshalb ein Windindex verwendet werden, der für den Typ der Referenz-WEA passt.

4.2. Erstellen eines Windindex aus langjährigen Winddaten

Eingangsdaten

Als Langzeit-Datenquelle kommen z.B. NCAR-Daten in Frage. Die Langzeitdaten müssen mit der *Referenz* korrelieren (und damit auch mit dem Standort, da wir zwischen diesen beiden von einer vorhandenen Korrelation ausgehen); wenn keine zusätzlichen Korrelationsmöglichkeiten (z.B. Zeitreihen) vorliegen, kann dieses unter Umständen erst am Ende der Indexerstellung überprüft werden, so dass vielleicht mehrere Anläufe nötig sind, bis ein passender Index erstellt wird.

Die Langzeit-Datenquelle muss konsistent sein (keine erkennbaren langjährigen Trends, keine Sprünge).

Erstellen des Windindex mit MCP

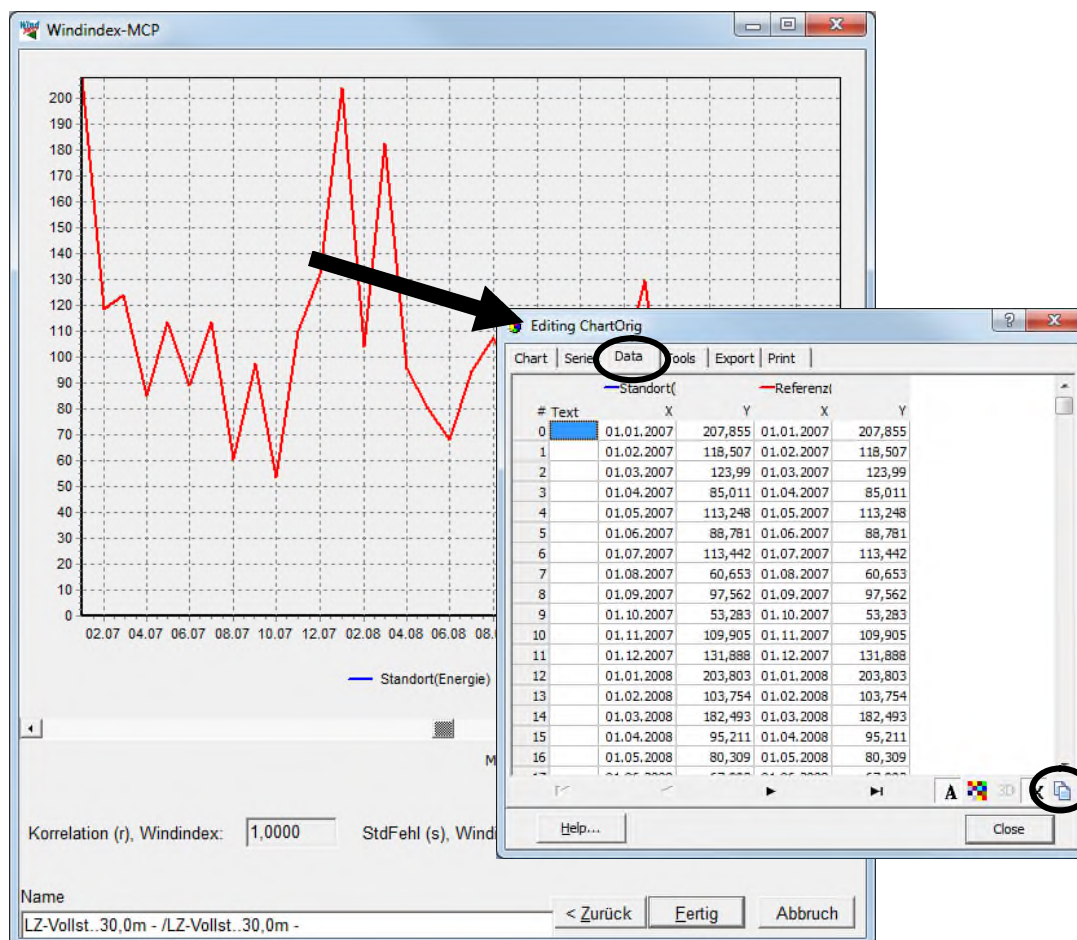
Es wird eine MCP-Berechnung gestartet. Auf dem Register *Einstellungen* → *Windindex-Berechnung* wird der WEA-Typ ausgewählt, für den die *Referenzerträge* vorliegen. Weiterhin muss die *erwartete mittlere Windgeschwindigkeit* angegeben werden. Wenn keine andere Quelle hierfür verfügbar ist,

kann z.B. die mittlere WG auf Nabenhöhe einer im Vorfeld vorgenommenen Windatlas-Berechnung eingetragen werden.

Auf dem Register *Measure* wird für beide Zeitreihen das METEO-Objekt mit den Langzeit-Daten ausgewählt.

Über die *Filter / Datum: Zeiträume ausschließen* wird jedoch die als „Lokale Referenz“ verwendete Zeitreihe auf den Zeitraum eingegrenzt, für den Referenzerträge vorliegen.

Dann wird mit dieser Datenbasis eine Langzeitkorrektur mit der *Windindex-Methode* durchgeführt. Ein Doppelklick auf die Grafik des Windindex führt in ein Fenster, über das die Daten in die Zwischenablage exportiert werden können:



Von der Zwischenablage können sie dann in Excel eingefügt werden. In der Spalte „Y“ finden sich die monatlichen Windindices des Zeitraums.

4.3. Verwenden des Windindex (Excel)

Die vorliegenden Referenzproduktionen werden zunächst monatsweise nach Verfügbarkeit korrigiert. Ist für einen Monat z.B. die Verfügbarkeit 97,2% und die tatsächliche Produktion beträgt 300.000kWh, so ist die Produktion bei 100% Verfügbarkeit = $300.000\text{kWh} / 0,972 = 308641\text{kWh}$.

Dann sollte zur Sicherheit eine Korrelation der monatlichen Referenzproduktionen mit dem monatlichen Windindices durchgeführt werden (Excel). Dies dient dazu, sicher zu gehen, dass tatsächlich eine Übereinstimmung der Windverhältnisse zwischen Windindex-Daten und Referenzstandort besteht.

Schließlich wird jede monatliche Produktion durch den entsprechenden Indexwert geteilt. Alle Index-korrigierten monatlichen Produktionen Jahresweise aufsummiert und, wenn mehrere (volle) Jahre Referenzdaten vorliegen, gemittelt. Das Ergebnis ist die WKP für die Referenz-WEA.

5. Validierung von WAsP/ATLAS-Berechnungen

Die WKP wird bei Existierenden-WEA-Objekten im Register „Produktion“ angegeben. Das Häkchen „Wird als PARK-WEA behandelt“ darf nicht gesetzt sein.

Wird eine PARK-Berechnung unter Einbeziehung dieser WEA durchgeführt, erscheinen diese auf einem zusätzlichen Bericht „Referenz-WEA“. In der letzten Spalte auf diesem Bericht erscheint ein sog. „Gütefaktor“.

Der Gütefaktor gibt an, mit welchem Wert die berechnete Produktion skaliert werden müsste, um die tatsächliche Produktion zu treffen. Wurde z.B. eine zu hohe Produktion berechnet, so ist der Gütefaktor kleiner 100. Wurde eine zu niedrige Produktion berechnet, so ist er größer 100.

WENN die Konsequenz aus der Validierung sein soll, dass das Energieniveau der verwendeten Windstatistik angepasst werden soll (→ Terraindatenobjekt → Windstatistik → Windgeschw.-Korrektur einer Windstatistik), dann wäre dies der Korrekturwert, der dabei verwendet werden soll.

Die Korrektur des Energieniveaus ist jedoch nur eine von mehreren möglichen Konsequenzen. Am anderen Ende des Spektrums stehen Schlussfolgerungen wie z.B. dass die Windstatistik für den Standort nicht brauchbar ist, dass die Standorte nicht vergleichbar sind, dass der Windindex nicht geeignet ist o.ä. – dies unterliegt der Beurteilung durch den Bearbeiter.

-
-