

QUICK GUIDE – PARK-BERECHNUNG MIT MESOSKALEN-WINDDATEN

Ziel:

Ziel ist, die erwartete Jahresenergieproduktion (Annual Energy Production, AEP) auf Basis der EMD Meso-Scale Daten zu berechnen.

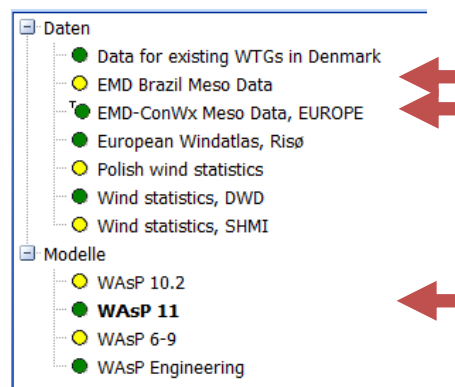
PARK berechnet die Produktion in Zeitschritten (stündlich) und nutzt dabei die Tatsache, dass mit den EMD WRF On-Demand Meso-Scale Daten zusätzlich das verwendete Mesoskalen-Terrain heruntergeladen wird (das sich vom Mikroskaligen Terrain unterscheidet). Diese Methode kann deshalb auch nur mit EMD Meso-Scale Daten angewandt werden. Andere Mesoskalen-Daten müssen wie normale Messmasten gehandhabt werden, siehe hierzu einen separaten Quick Guide.

Übersicht:

1. Lizenz- und Software-Voraussetzungen
2. Eingangsdaten für PARK/MESO
3. Berechnungen
4. Ergebnisse in PARK/MESO

1. LIZENZ- UND SOFTWARE-VORAUSSETZUNGEN

- windPRO 3.0 mit den Modulen PARK, METEO, MODEL und MCP
- Zugang zum einem der folgenden Datensätze:
 - EMD ConWx Meso-Scale Europe Datensatz
 - EMD Brazil prerun Meso-Scale Datensatz
 - eine EMD WRF On-Demand Meso-Scale Zeitreihe.
- WAsP 11



2. EINGANGSDATEN FÜR PARK/MESO

Erzeugen Sie ein oder mehrere METEO-Objekte mit Mesoskalen-Daten:

- A) Für die Datensätze EMD ConWx oder EMD Brazil: Erzeugen Sie ein METEO-Objekt → Onlinedaten. Wählen Sie die Datenquelle und den zu ladenden Punkt. Es sollten mindestens 10 Jahre Daten geladen werden, in der Regel gilt: je mehr desto besser.
- B) Für EMD WRF On-Demand Daten: Starten Sie in windPRO eine Berechnung des Typs **MesoScaleData** (Gruppe **Cluster-Dienste**) für eine beliebige Position auf der Welt. Wenn die Erzeugung der Zeitreihe(n) auf dem Cluster abgeschlossen ist (→ Email-Benachrichtigung) öffnen Sie die Berechnung erneut und laden Sie die Zeitreihe(n) herunter. Es werden automatisch METEO-Objekte erzeugt.

Das Projekt sollte weiterhin enthalten:

- Eine oder mehrere zu berechnende WEA
- Mikroskalige Terraindaten (Rauigkeit und Höhen) und ein Terraindatenobjekt, das auf diese verweist. Das Terraindatenobjekt kann z.B. für STATGEN-Verwendung definiert sein, eine Windstatistik wird nicht benötigt.

Quick Guide – PARK-Berechnung mit Mesoskalen-Winddaten

3. BERECHNUNGEN

3.1 PARK-Berechnung mit Zeitreihe aus MESO-Daten



Starten Sie das Modul PARK und wählen Sie die Berechnungsmethode rechts oben (Zeitreihe aus MESO-Daten).

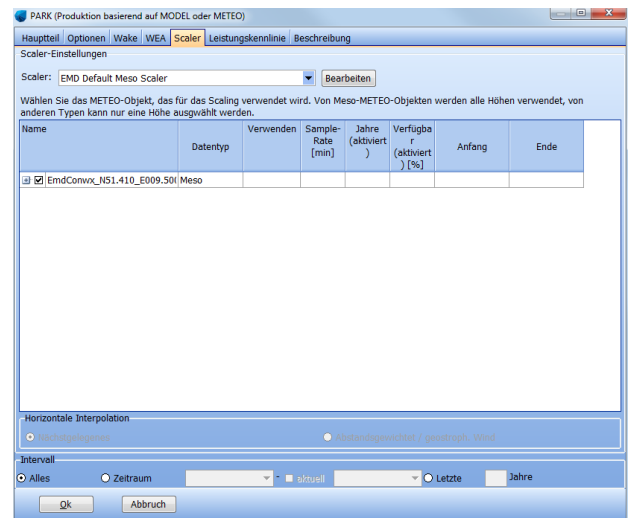
Auf dem **Optionen**-Register gibt es einige neue Einstellungen, die aber für eine erste Berechnung nicht von Bedeutung sind. In Abschnitt 4 werden einige davon erläutert.

Auch unter **Wake** gibt es neue Features, beschränken Sie sich in dieser Berechnung aber darauf, den Geländetyp unter **Einheitlich** zu wählen.

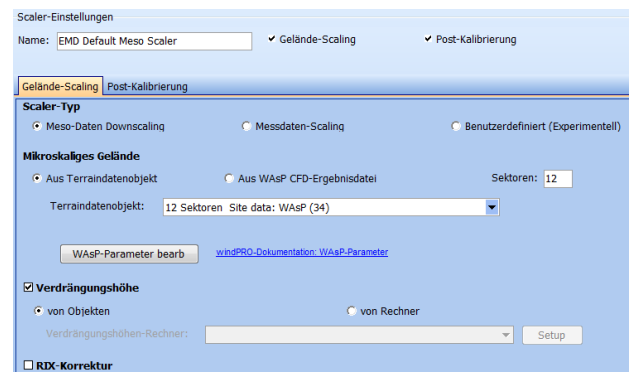
3.2 Scaler-Einstellung

Der Scaler ist das Herzstück der neuen Energieberechnungs-Methodik. Er berechnet Windgeschwindigkeit, -Richtung, Temperatur etc. für jede Stunde an jeder WEA-Position. Dafür werden die Mesoskalen-Daten unter Berücksichtigung sowohl des Meso-Terrains als auch des Mikroskaligen Terrains modelliert, wobei Transferfunktionen von der Position der Meso-Daten zu jeder WEA-Position/Nabenhöhe berechnet werden.

Auf dem Register **Scaler** können mehrere Meso-METEO-Objekte ausgewählt werden (in der Regel sollte eines ausreichen), außerdem der Zeitraum für die Berechnung und ggf. die Interpolations-Methode für mehrere Meso-METEO-Objekte.



Der Knopf **Bearbeiten** öffnet die Scaler-Einstellungen:



Hier wird definiert, welches Terrainobjekt das Mikroskalige Terrain enthält und es können erweiterte Features wie Verdrängungshöhen und RIX-Korrekturen ausgewählt werden.

Das Register **Post-Kalibrierung** ist von großer Bedeutung, da aufgrund der spezifischen Eigenschaften von Mesoskalen-Modellen diese selten das korrekte absolute Energieniveau wiedergeben, sondern es muss – abhängig von der Position auf der Erde – mit systematischen Fehlern bis rund 20% gerechnet werden. Es ist deshalb essenziell, über eine lokale Validierungsmöglichkeit (Messmast oder WEA-Erträge) zu verfügen, um den richtigen Faktor für eine Post-Kalibrierung zu ermitteln.

Alternativ kann auch eine Unsicherheit der Winddaten von 20% berücksichtigt werden, was bei Vorstudien oft ausreichend ist.

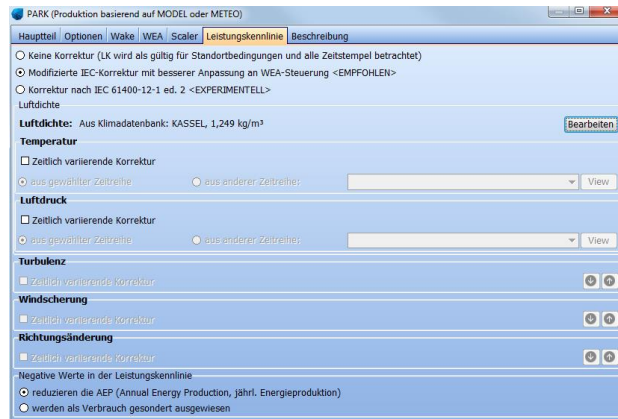
Um den geeigneten Post-Kalibrierungs-Faktor zu finden, bieten sich in WindPRO zwei Werkzeuge an, der METEO-Analyzer und das Modul PERFORMANCE CHECK. Mit deren Hilfe kann nicht nur der Skalierungsfaktor

Quick Guide – PARK-Berechnung mit Mesoskalen-Winddaten

gefunden werden, sondern es können auch Richtungsfehler entdeckt werden und die Post-Kalibrierung damit sehr präzise gemacht werden. Mit einer guten Post-Kalibrierung kann die Unsicherheit einer Berechnung in eine sehr positive Richtung (<10%) beeinflusst werden.

Weitere Informationen zur Post-Kalibrierung finden Sie im Handbuch.

3.3 Leistungskennlinien-Korrektur



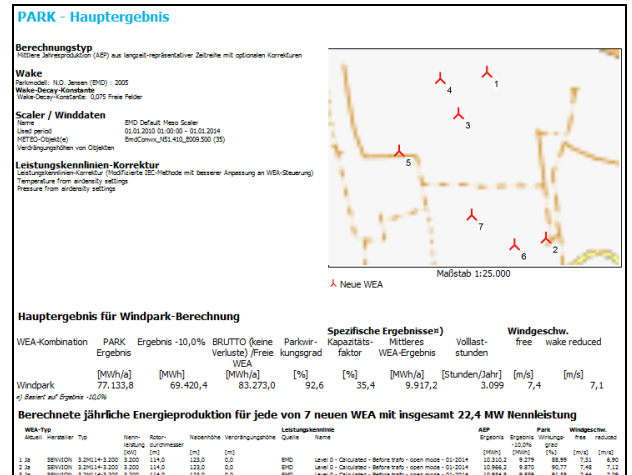
Eine Berechnung auf Basis einer Zeitreihe erlaubt es, die Leistungskennlinie an die Bedingungen jedes spezifischen Zeitpunkts anzupassen. Die Luftdichtekorrektur auf Basis der Temperatur spielt dabei die wichtigste Rolle. Variationen des Drucks haben einen kleineren Einfluss, können aber, wenn die Meso-Daten ein Drucksignal enthalten, ebenfalls berücksichtigt werden.

Mit den weiteren Korrekturoptionen für die Leistungskennlinie ist es möglich, tatsächlichen stündlichen Produktionsdaten sehr nahe zu kommen. Dies ist insbesondere bei PERFORMANCE CHECK-Berechnungen von Bedeutung, mit denen auch geringfügige Unterschiede zwischen erwarteter und berechneter Produktion noch aufgespürt werden können.

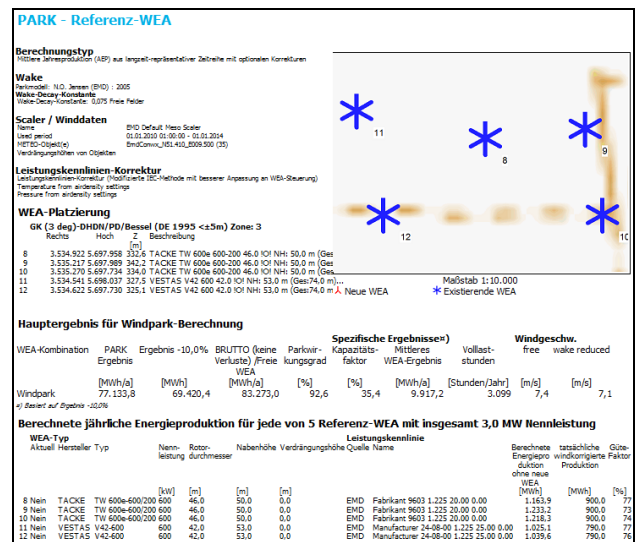
Starten Sie die Berechnung mit **OK**.

4. ERGEBNISSE IN PARK/MESO

4.1 Standard-Berichte



Das Hauptergebnis dokumentiert die Berechnungsvoraussetzungen und gibt die erwartete Jahresproduktion als Mittel der Berechnungsperiode aus. Als zusätzliche Kennzahl wird die Wake-reduzierte Windgeschwindigkeit für jede WEA angegeben.



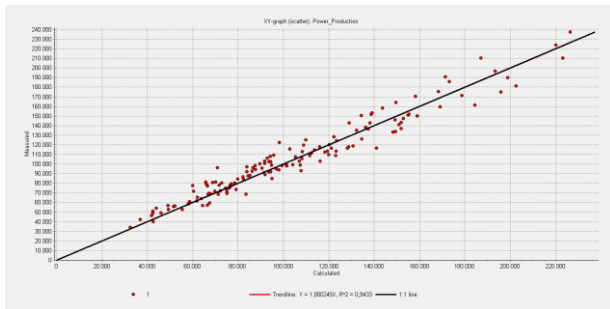
Wenn Referenz-WEA existieren und für diese die tatsächliche Produktion angegeben wurde (als Eigenschaft des Existierende-WEA-Objekts, Register PARK), zeigt der Bericht **Referenz-WEA** das Verhältnis zwischen der dort angegebenen und der berechneten Produktion (Güte-Faktor). Daran kann abgelesen werden, ob das Modell korrekt kalibriert ist.

Beachten Sie, dass beides im Regelfall Langzeit-Produktionen sind. Wenn die Produktion eines

Quick Guide – PARK-Berechnung mit Mesoskalen-Winddaten

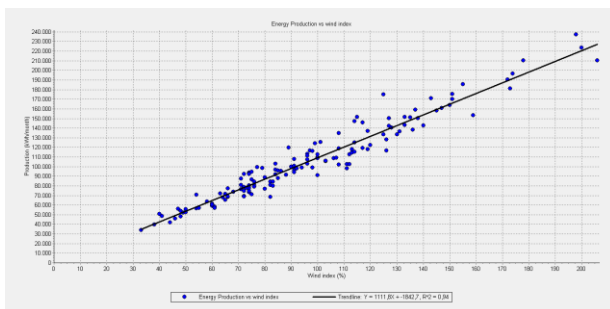
spezifischen Zeitraums verglichen werden soll, muss entweder PERFORMANCE CHECK verwendet werden, oder im Existierende-WEA-Objekt darf als Referenzproduktion kein Langzeitmittel der Produktion angegeben werden, sondern die Produktion des entsprechenden Zeitraums. In der PARK-Berechnung muss dann auf dem Register **Optionen** ausgewählt werden, dass die **Produktion für eine spezifische Periode** berechnet werden soll.

4.2 Validierung der Ergebnisse



Berechnungen auf Basis von Mesoskalen-Zeitreihen bieten weit bessere Validierungsmöglichkeiten als Berechnungen auf Basis von Weibull-Verteilungen.

Die Grafik oben zeigt einen Vergleich monatlicher gemessener und berechneter Produktionen mit einem Bestimmtheitsmaß R^2 von 0,94; die Grafik unten zeigt gemessene Daten im Vergleich zu einem Windindex:



Das Bestimmtheitsmaß ist ebenfalls 0,94.

Obwohl in diesem Fall das Bestimmtheitsmaß identisch ist, vermeidet die Arbeit mit Meso-Zeitreihen einige der Nachteile, die die Arbeit mit Windindices hat. Windindices reagieren unterschiedlich auf unterschiedliche Nabenhöhen und WEA-Technologien (Schwachwind/Starkwind) und vernachlässigen lokale Windrichtungs-Spezifika. Ein Windindex mittelt eine große Region und eine große Anzahl unterschiedlicher WEA, wogegen Mesoskalen-Berechnungen spezifisch

für ein Projekt erstellt werden. So ist eine präzisere Kalibrierung möglich, selbst wenn ein kürzerer Datenzeitraum vorliegt.

Der Ablauf im Überblick:

- Berechnen Sie ein Referenzprojekt mit bekannten Erträgen und zeitgleichen Meso-Daten
- Passen Sie die Post-Kalibrierung so an, dass die Berechnung die tatsächlichen Erträge erbringt
- Berechnen Sie ein benachbartes neues Projekt mit Langzeit-Meso-Daten und der Post-Kalibrierung, die im zweiten Schritt gefunden wurde.