# QUICK GUIDE - PERFORMANCE CHECK, FOKUS POST CONSTRUCTION

## Ziel:

Diese Kurzanleitung erklärt, wie Ertragsverluste auf Basis der erwarteten Produktion zeitschrittweise aus den individuellen Gondelwinddaten berechnet werden können. Aus der Fehlercodeanalyse<sup>1</sup> können die Verluste ermittelt werden.

Erklärt wird hier ein vereinfachtes Vorgehen auf Basis der Gondelwinddaten ohne Verwendung von Strömungs- bzw. Wakemodellen.

## Übersicht:

- 1. Workflow
- 2. Datenimport und -prüfung
- 3. Fehlercode-Analyse & PARK-Berechnung
- 4. Performance-Check & Verlustanalyse
- 5. Langzeitkorrigierte Ertragsberechnung und zukünftige Verluste

## 1. WORKFLOW

Für die beschriebenen Berechnungen wird mindestens windPRO 3.3 benötigt, lizenziert mit den Modulen BASIS, METEO und PERFORMANCE CHECK.

Starten Sie PERFORMANCE CHECK aus dem Werkzeuge-Menü oder über den Shortcut.



Der Ablauf ist wie folgt:

- Import der gemessenen Daten (Produktion, Winddaten, Status-/Fehlercodes) in die Existierenden WEA-Objekte.
- Import und Kombination der Fehlercodes aus den Log-Dateien in die Produktionsdaten, falls sie nicht Teil der SCADA-Daten sind.
- Durchführung der Verlustberechnung mit den individuellen WEA-Leistungskennlinien.
- Berechnung der Verluste durch Fehler aus der Differenz AEP berechnet – gemessen für die Zeitstempel mit Fehlercodes.
- Ermittlung der potenziellen Produktion bei 100% Verfügbarkeit und Export als monatliche Brutto-Produktion.
- Langzeitkorrektur der potenziellen Produktion und Vorhersage der zukünftigen Produktion mit anschließendem Bericht.

## 2. DATENIMPORT UND -PRÜFUNG

Der erste Schritt ist der Import der SCADA-Daten, die die Voraussetzung für unsere Berechnungen sind:

- Speichern Sie die SCADA-Daten als \*.txt-Dateien
- Erstellen Sie Existierende WEA-Objekte mit einem eindeutigen Namen (ID)
- Laden Sie die SCADA-Dateien in PERFORMANCE CHECK
- Erstellen Sie den Importfilter
- Ordnen Sie die Daten den WEA-Objekten zu
- Fügen Sie die Logdatei mit Fehlercodes hinzu

## SCADA-Daten als txt-Dateien speichern

SCADA-Daten, üblicherweise als 10-Min-Werte, müssen zur Nutzung in PERFORMANCE CHECK als txt-Datei vorliegen. Falls Sie die Daten z.B. im Excel-Format erhalten haben, müssen Sie sie als **Text (Tabstoppgetrennt) (\*.txt)** speichern. Alle Daten in einer Spalte

<sup>1</sup> Status- und Fehlercode werden hier gleichbedeutend verwendet

müssen dabei zur gleichen WEA gehören, d.h. Sie müssen eventuell die Daten entsprechend umformatieren. Das anschließende Einladen in PERFORMANCE CHECK ist recht flexibel. Die Daten können sowohl aus einzelnen als auch mehreren Dateien bestehen und eine Datei pro WEA oder auch alle WEA in einer Datei enthalten.

Die eindeutige Zuordnung der jeweiligen Daten zu einer spezifischen WEA über eine gemeinsame Kennung muss gewährleistet sein, z.B. in Dateinamen oder Spaltentiteln. Sind die Daten auf mehrere Dateien aufgeteilt, müssen diese ein einheitliches Format besitzen.

#### Existierende WEA-Objekte anlegen (mit ID)

Sie können die Existierende WEA-Objekte \* entweder manuell platzieren oder die Positionen aus den Online-Daten (Datenbanken | Online-Objektimport) importieren. Alternativ können Sie Neue WEA-Objekte kopieren und als Existierende WEA einsetzen (über Rechtsklick Objekte einfügen | Objekte vor dem Einfügen bearbeiten).

Jedem WEA-Objekt muss ein eindeutiger Name als WEA-ID über Beschreibung oder Anwenderkennung zugewiesen werden.

## Daten-Import aus Datei(en):

Öffnen Sie eine neue PERFORMANCE CHECK-Session und wählen **Aus Rohdaten importieren**. Anschließend erscheint das aus dem METEO-Objekt bekannte Importfilterfenster mit einigen weiteren Optionen.

	milen) / Var		den Sie zusätziche Ime	art	(her)				1.4	Importfilts	e
-	C/Users/g				+(	utini(art)	+Verze	istris		11	
1	C:\Users\g				P	themen		da.			
1	C. (Can all										
					De	lei zeigen					
Tel	zone: Wie in Projekteigenschaften: (U	TC+01:00) A	Amsterdam, Berlin, Berl	s, Ro	am, 585 💌						
Date	aller										
					Autom editoriain	Lader	Ciel	hern			
											_
Dep	mathemperchen WEA-ID lokaksieren:		Erkannte WEA	-De	F.					Mand	
	<ul> <li>Assistant</li> <li>Spatienname</li> </ul>	WEA-ID-Opti	WEAD4 WEAD	5 W	EA00						1
	Assistant Spaterviane 💌 🕯	WEA-ID-Opti	WEAD4 WEAD	5 W	EA06					Enter	~
Al	Assistant Späterviarre      Assistant Späterviarre     Assistant Advance      Assistant Advance      Assistant Advance      Assistant Advance      Assistant      Assistant     Assistant     Assistant     Assista	WEA-ID-Opti	entiniti:	5 W	tA00	R Ameri	den O	Valida		Enter	ne
A	Assistert Spatiervarie     Assistert Spatiervarie	Und	enting:	E I	EADD	R Armen	den O	Valida		Enther	~
Al Zel	Assistant Spatenname v K le Spaten wählen Gewähle Spaten ändern: äpsinieren Istempel gibt en: Anfang des Zeitraums v	Unb	onen WEAD4 WEAD entyp: *	EN C	EADO sheit: ) Test to Zahi-Kar	Armen	den O	Valida		Entler	~
Al Zel Zel	Assistant Spatterwarre      Assistant Spatterwarre     Spatterwählen     Gewählta Spatter ändern:     Spatterwählen     State Spatterwählen     State Spatterwählen     State Spatterwählen     Terrozeschen     State Datenzelle     T	Unb     Selu	onan WEADA WEAD antyp: * unlen • (Detan) Zusetzich	DR C	EADD shelt: ) Test to 2414 Kor	Arment	den O	Valida		Entler	ne
Al 24 25	Assister Spatemane     Spatemane     Spatemane     Spatemane     Spatemane     Spatemane     Spatemane     Tester     Tab     2     Ta	Unb Sela ab	onen WEAd4 WEAd entyp: * unlim O (Detan) Zusätzlich * Kene *	ER O	EADO sheit: ) Test cu Zahl-Kor ) Rekalibrieren	• Armen	den O	Valida		Enther	~
Al 201 201 1	Assistant Spahervanne kar la Spahervahlen Gesektika Spakervanne kar tetermel gibt en: Anfang des Zeitzeums k in mit Spakerna amen / Terenzeichen, Erste Detenzelle Tr Tele 2 Te tet Spätzellen	Unb     Seku     renuzeichen     sk  Erster Wert	onen WEAD4 WEAD ertyp: • unlim • (Deten) Zusätzlich • Eene •	ER C	thAdd Shelt: ) Test: zu: Zahl-Kan ) Kekalibrieren Untertyp	ert orfo	den O	Valida		Entler	~
Al 201 201 1 5001	Assistent Spahenname bereiter Spahenname berei	Cob     C	onen WEAD4 WEAD ertyp: • unlen • (Deten) Zusätzich • Karle • (Typ (Zotstampel		thAob I Test: zur Zahl-Kan I Kekalibrieren Untertyp Deturrik2hst	Eritet	den O	Valida		Entler	
Al 241 251 1 5504 1 2	Konstant     Spatierware	Unit     Unit     Unit     Sails     Sails     Erster Wert     01-01-2010     -1180	onen WEAD4 WEAD entyp: # unien @ (Deten) Zusitzisch # Kenie # Zusitziempel Leistung/ Produktion		EA00 shet: ) Test su Zahl-Kae ) Rekalibrieren Untertyp Detursk2ist Leistung/ Produkt	Entert	den o	Valida Nati *		Enther	
All 200 1 500 1 2	Australit     Spatienzen     Spatienzenzen     Spatienzenzen      Spatienzenzen     Spatienzenzen      Spatienzenzen     Spatienzenzen     Spatienzenzen     Spatienzenzen      Spatienzenzenzen     Spatienzenzen     Spatienzenzenzenzen     Spatienzenzenzen     Spatienzenzenzenzen     Spatienzen     Spatienzen     Spatienzen     Spatienzen     Sp	WEA-D-Optis Sela Sela Intervizietien ab Erster West (11-01-2010 -1180	onen WEAD4 WEAD ertyp: # uniten @ (Deten) Zusitzlich # kiene # Zusitzunger Leistunger / Produktion Leistunger / Produktion		th400 I) Test: cu: Zahl-Kan I) Rekalibrieren Untertyp Detursk2tet Leistung/ Produkt Leistung/ Produkt	Annen      Armen      Defet      dd-mm-y      Wh      Wh	den o	Valida Naty *		Enther	
Al 2m 2m 1 5pm 1 2 3 4	Austantial     Spatierware     Spatierwar	WEA-D-Optis Sells Sells reversestern ab Erster West (11-01-2010 -1180 -956 -866	onen WEAd4 WEAd entryi: # weiten @ (Deten) Zusätzlich # Levie # Zuststempel Levietung/ Produktion Levietung/ Produktion		1400 Ihet: Test su 244-50 Untertyp DetuntyProdukt Leistung/Produkt	<ul> <li>Armen</li> <li>Defet</li> <li>dd-mm-y</li> <li>Wh</li> <li>Wh</li> <li>Wh</li> </ul>	den o	Valida Natir * WEA		Enther	
Al 241 251 1 501 1 2 3 4 5	Construction     C	Unit     Unit     Sela     Sela	onen WEAH WEAH etyp: • unlen • (Deten) Zusätzlich • Leine • Typ Zusätzingel Leistang/ Fraduktion Leistang/ Fraduktion Leistang/ Fraduktion		thA00 Inet: cu-2MI-Kae Difekalibrieren Untertyp DetunkUnit Leistung/ Produkt Leistung/ Produkt Leistung/ Produkt	Entert dd-mm-y Wh Wh wh	den o	Valida Nary * WE2 WE2 WE2		Entier	
Al 2xi 2xi 1 1 5pt 1 2 3 4 5 6	Automatic Spationaria      Spationaria     Spationaria      Spationaria      Spationaria      Spationar	Und     Solar     Sol	Chem WEA04 WEA0 entry: union Union		thado Inet: cur Zahl-Kar I Rekalibrieren Untertyp DesurskJust Leistung/ Produkt Leistung/ Produkt Leistung/ Produkt Mittel Mittel	Eribert	den o	Valida Naty * WE2 WE2 WE2		Entier	

In diesem Beispiel werden drei Dateien verwendet, die Daten für mehrere WEA enthalten. Importiert werden soll:

- 1. Datum/Zeit (erforderlich)
- 2. Produktion/Leistung (erforderlich)
- 3. Windgeschwindigkeit (erforderlich für das hier beschriebene Vorgehen)

Für weitere Detailanalysen können auch zusätzliche Signale hinzugefügt werden, wie:

• Windrichtung, Temperatur, Fehlercode, RPM, Pitchwinkel.

Legen Sie stets fest, ob der Zeitstempel der SCADA-Daten den Beginn oder das Ende des Mittelungszeitraums markiert, um eine korrekte Zuordnung der Fehlercodes oder anderer Signale in windPRO sicher zu stellen. Hilfestellung bei der Lokalisation der WEA-ID bietet der WEA-ID-Assistent, siehe auch <u>Wiki</u>.

Der nächste Schritt ist Zuordnung/Laden.

Nach dem Datenimport müssen diese den richtigen WEA-Objekten zugeordnet werden.



Im Bild oben wurden die Existierende-WEA-Objekte ausgewählt und die SCADA-Daten, wie im Importfilter definiert, über **Auto zuordnen** automatisch den Objekten zugeordnet. Falls das automatische Zuordnen nicht korrekt funktioniert (z.B. durch abweichende Namen in Datei und WEA-Objekt), kann eine manuelle Definition über die Dropdown-Menüs erfolgen.

Nach der korrekten Zuordnung klicken Sie Messdaten laden und die Daten werden in die WEA-Objekte importiert.

#### Erste Datenprüfung:

Wechseln Sie auf das Register **Zeitreihe** (Vertikal, linker Rand) und prüfen, ob die Daten korrekt eingelesen wurden.

Datenquelle 1	Deaktiviert	Zeitstempel (UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rom, Stockholm, Wien	Leistung/ Produktion	Mittlere Windgeschw. - Mittel	Ambient WindDir Absolute Avg. (7)	System Logs First Active Alarm No (19)	U/min - Rotor	Anme
Imp		09.12.2012 20:10	1575,4	9,60	249,2	0,0	15	
ortf		09.12.2012 20:20	1651,3	10,00	251,5	0,0	15	
ilter		09.12.2012 20:30	1752,5	10,00	250,1	0,0	15	
N		09.12.2012 20:40	1910,6	10,70	250,3	0,0	15	
Joro		09.12.2012 20:50	1937,3	10,70	250,7	0,0	15	
inui		09.12.2012 21:00	1761,6	10,20	253,3	0,0	15	
1/L		09.12.2012 21:10	1512,1	9,40	252,6	0,0	15	
ade		09.12.2012 21:20	1722,5	10,10	253,3	0,0	15	
2		09.12.2012 21:30	1577,2	9,70	254,6	0,0	15	
Zeitr		09.12.2012 21:40	1620,9	9,90	252,6	0,0	15	
elh		09.12.2012 21:50	1359,5	8,90	249,8	0,0	15	
R N		09.12.2012 22:00	1232,4	8,50	246,7	0,0	15	
eit		09.12.2012 22:10	1298,6	8,80	247,8	0,0	15	
ers		09.12.2012 22:20	916,1	7,60	247,5	0,0	14	
atz		09.12.2012 22:30	1324,0	8,60	245,4	0,0	15	
Wi		09.12.2012 22:40	1814,5	9,70	241,9	0,0	15	
nd-1		09.12.2012 22:50	1667,8	9,60	237,1	0,0	15	
Ind		00 12 2012 23-00	1307.6	0.00	237 7	0.0	15	

Sortieren Sie z.B. einmal nach Leistung und prüfen, ob die maximale Leistung (kW) den erwarteten Wert hat. Wenn diese um Faktor 6 falsch ist, prüfen Sie, ob im Importfilter kW oder kWh angegeben sind, bei Faktor 1000 könnte es sich um falsche Eingabe von Wh bzw. kWh handeln. Passen Sie bei Bedarf die Einheit im Importfilter an und laden Sie die Daten erneut. Datenspitzen können manchmal beim Zurücksetzen des WEA-PCs entstehen, diese Daten sollten gelöscht werden.

#### Wechseln Sie zum Register Statistik | Verfügbarkeit:

Hauptstatistik	Monal	tsmit	tel	/erfü	igbar	keit											
Datenreihe:	WEA04.	WEA	.04								•	Sam	ples	an g	ewāł	nlten	т
Signal(e):	Mittlere	Win	dges	chw.	- Mit	tel					•	Akt	viert			•	
	Alle: 99,	4%	Eff	ektiv	er Ze	itrau	m: 3	5,1 N	Iona	te	Gana	zer Z	eitra	um:	35,3	Mon	at
Aktivier	t *): 99,	4%	Eff	ektiv	er Ze	itrau	m: 3	5,1 M	Iona	te	Ganz	zer Z	eitra	um:	35,3	Mon	at
*) Datenverfü	gbarkeit	zwis	schen	erst	em u	und le	etzter	m ak	tivier	ten S	Samp	le.					
WEA04.WEA0	4 %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
06.2011	100,0	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
07.2011	100,0	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
08.2011	99,1	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
09.2011	99,5	143	144	144	144	144	143	144	123	144	144	144	144	144	144	144	
10.2011	99,9	144	144	144	144	144	141	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
11.2011	100,0	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
12.2011	100,0	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
01.2012	100,0	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
02.2012	100,0	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	143	144	144	
03 2012	100.0	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	ľ

Die Verfügbarkeit der Daten im Messzeitraum ist hier übersichtlich dargestellt. Fehlende oder nicht geladene Daten, z.B. durch Veränderungen der Datenstruktur innerhalb des Messzeitraums können so schnell entdeckt werden.

Wechseln Sie auf das Register **Analyse | Zeitreihe**, um weitere Prüfungen vorzunehmen:



Offensichtlich fehlerhafte Daten sollten hier deaktiviert werden.

Es wird hier von einer konsistenten Gondelwindmessung ausgegangen. durch Sprünge Anemometertausch oder veränderte Korrekturformeln sollten in den SCADA-Daten korrigiert und erneut eingeladen werden. Vor dem Hinzufügen der Fehlercodes sollten auch die Daten entfernt werden, die eine Vereisung des Anemometers zeigen (Windgeschwindigkeit von 0 oder einem festen Wert über einen längeren Zeitraum). Anschließend kann die Kombination mit Fehlercodes und die Verlustberechnung durchgeführt werden.

#### Import der Fehlercodes

Wechseln Sie zurück auf das Register Daten | Zuordnung/Laden und wählen Sie Fehlercodes definieren



Sie gelangen anschließend zur Konzeptwahl, hier geben Sie an, wo sich die Fehlercodes befinden. Sind die Fehlercodes bereits in den geladenen 10-min SCADA-Daten enthalten, wählen Sie:

• Fehlercodes in Zeitreihe

Sind die Fehlercodes in einer eigenen Datei gespeichert, wählen Sie:

• Separate Fehlercode-Datei(en)

Als dritte Möglichkeit könnte es sein, dass Ihnen keine Fehlercodes vorliegen. Wenn Sie diese Auswahl treffen können Sie selbst Regeln zur Vergabe von Fehlercodes generieren.

Im Folgenden wird die zweite Möglichkeit verwendet und eine externe Fehlercode-Datei zu den geladenen Produktionsdaten hinzugefügt.

#### Import-Einstellungen

storen der Des Storen der Des	reportentitiongen ( <u>UNACUS</u> transacht <sup>a</sup> ek bekenzennech schnist <sup>1</sup> un) (nur Detses mit ek schnist <sup>1</sup> un) (nur Detses mit ek sen: Vole in Projektespen se	ploan suicitien i e en und ante lietze acter Vinuktur; en scheften: (UTC+6)	oferinatis unsetter i separatelle (della auto benefit sell, Sind se levela, differen ander unversion fan soastelle is separat 167 Anneerfan, Berin, Bern, Kon, Socia	en ber Tryp" is joler spelle der trenspe en ber Tryp" is joler spelle der trenspe sern sens Locaueta LERROR Locaueta sens, wien	And the second sec	in Vorenscht.	+ Deter(an) + Ordere Endersen Vorwends
ofen Sus aber "vi Interfaction") / Versus Nitzerie der Date / Einthöt Kopfzeile:	nonexalf" ek betretrennesch acheschaf bur Detrem net do nen: Vole in Prepikregen de	en und erste Deter echer Viruktur; en scheften: (UTC+6)	anin kenskt sold. Sind an kenskt, dofterer kenster vervenden Sar sonabliche breenfil 160° Annterden, Barlo, Barn, Kon, Stackt	In the "Fight" is galax. Spatia dar transport dari daring dari dari dari dari dari dari dari dari	euertid (.csv .csv	in Vorwasche.	+ Detro(en) + Orderen Ordernen Vorarsieht
tetzere der Date Estzere der Date Esthölt Kopizei	acharghus) Chur Batavan mit slu ann: Wile in Projektespen de	ncher Struktur; en ncheften: (UTC+6)	nenten vervanden für zustelliche Ingerfö 1603 Ansterden, Barle, Barn, Kon, Secki	er) Brion Loosibel Brion Loosibel alw, Wan	i CSW		+ Enter(an) + Onderer Enternen Voramscht
initzern der Data Stirthölt Kopfzei Kopfzeile:	en: Wie in Projekteigen die	nchaftan: (UTC+0	.00) Ammerikan, Karlan, Karn, Kom, Stackin	ale, Wen 💌			* Gräher Entfernen Voransicht
intzern der Date Tärthöt Kopfzei Kopfzeile:	en: We in Replicagen	nchaftan: (UTC+8)	101) Ammerdan, Barin, Bars, Kom, Stech	aler, Wen 💌			Erdenen Varansidit
leitzone der Date Einhöt Koptzel Kopfzeile:	en; We in Replication	nchaftun: (UTC+8)	10) Ammerdam, Berler, Bern, Rom, Stech	alış, Wen 💌			Vanansiditi
Nitzene der Data Einsthölt Kopfzei Kopfzeile:	en: We in Prejskospen	nchaftun: (UTC+8)	10) Amsterdam, Barlin, Barn, Rom, Stackh	ole, Wen 💌			
Australia Australia	Spote • W	Wi-A-ED-Optiones	irkevele WiA-Ds: 181 182 183				
eite - ke	opfenlen	-	r Wert	Typ		Format	Kinverti
54	erlentr.	191					
De	et.re	01.0	1.2014	Start Datum		d.m.y	01.61.26
20	el.	10.4	142	Start Zel.		hanta	10:41:40
Per la constante de	etier-Code	4300		Hough Feblercode	- 1		_
50	Status Text Sid		Denalischeitung ( 740v	Helierbeschroburg	- 5		_
T	T I			P1-10	-3		
		00.5	r)#r	UKar			1.067

Die Fehler- / Status-Logs sind separate Dateien, die alle Betriebszustände der WEAs protokollieren.

Im Unterschied zu den Produktionsdaten, die in regelmäßigen 10-min-Zeitschritten vorliegen, werden diese Logs üblicherweise im Format "von – bis" oder "von + Dauer" gespeichert. Verschiedene WEA-Hersteller haben besondere Ausgabeformate der Fehlercode-Daten, daher müssen sie zuerst in \*.txt- oder \*.csv-Format konvertiert werden. Dabei sollten Sie immer sicherstellen, dass eine WEA-ID zur richtigen Zuordnung zu den WEA-Objekten existiert. Es können zwei Spalten mit Fehlersignalen eingelesen werden (Hauptfehlercode und Sekundärer Fehlercode), dabei müssen diese als Zahlen vorliegen. "Text"-Fehlercodes werden derzeit nicht unterstützt. Unter **WEA-Objekten zuordnen** werden die WEA-IDs aus der Datei den bereits eingeladenen Produktionsdaten zugeordnet.

Unter **Fehlercodes verwalten** kann aus den Fehlercode-Dateien eine Liste der vorkommenden Fehlercodes extrahiert werden und diese Kategorien zugeordnet werden. Zur Erstellung von Listen und Kategorisierung existieren weitere Möglichkeiten, die hier nicht vertieft werden.

Beachten Sie die Information 🕕 bei Multiplikator.

Erstellen Sie die Fehlercodeliste mit Fehlercodekonverter laden | Aus Fehlercode-Datei(en):



Die Tabelle der Fehlercodes wird generiert:

Fehlercodes	definieren									
Konzept-Wah	I Import-Einstellungen	WEA-Objekter	zuordnen	Fehlercodes ver	walten Import	regeln Laden/P	rüfen			
Multiplikator: Haupt-Fehlerc Sekundärer Fr	ode: 10.000 shlercode: 1 ekonverter laden •	Fehlercoo Fehler C Existie C Besteh Lösche Feh	e-Optionen la codes zu vorh rende Fehlero ende Liste de lercodies [•	aden nandener Fehler codes ersetzen r Fehlercodes I Kateg	rcode-Liste hinzi öschen orien verwalten	Fehlercode Jfür Fehlerbesch	Normalbetrieb: reibung Norma	lbetrieb:	0 Normal operation Anzeige: Fehlercode;Besch	reb •
Definiere Kat	egoria 💌 aller gewählt	ten Fehlercode	s 20 🔍 🔍 🕸	schen> 💌	ок ]			Imp	ortiere Einst	Einst
Definiere Kat Drag a colum	xgorie 💌 aller gewählt in header here to group is in aktiveller Performan	by that colum	s zu 🔍 de	schen> 💌	ок ]		_	Imp	ortiere Einst Exportiere	Einst
Definiere Kat Drag a colun 67 Fehlercode	egorie 💌 aller gewählt in header here to group is in aktueller Performar Beschreibung (WEA)	by that column nee Check-Sest Beschreibung	s 2J <.0	schen> 💌	OK	Haufickeit [ ]	Anzahl	Imp	Curtailment	Einst
Definiere Kat Drag a colum 67 Fehlercode Fehlercode 0	egorie 💌 aller gewählt in header here to group is in aktueller Performar Beschreibung (WEA) Anlage in Betrieb 1	ten Fehlercode by that column ce Check-Sest Beschreibung	s zu <lo ion definiert Kategorie Normal</lo 	schen>	OK B Typ ¥ Alarm	Haufigkeit [ 1 97,7	Anzahil 307.819	Imp Kompensiert	Curtailment	Einst
Definiere Kat Drag a colum 67 Fehlercode Fehlercode 0 20001	egoria  aller gewählt in header have to group is in aktueller Performar Beschreibung (WEA) Anlage in Betrieb 1 Windmangel : Windg	ten Fehlercode by that column ce Check-Sest Beschreibung	s Zu <lo ion definiert Kategorie Normal Normal</lo 	schen>	OK B Typ Alarm	Haufigkeit [ 7 97,7	Anzahi 307.619 2.815	Kompensiert	Curtailment	Einst

In der Spalte **Kategorie** können Sie einem Fehlercode eine Kategorie zuweisen. Es existiert eine Liste von vordefinierten Kategorien, diese können Sie aber nach Belieben erweitern (**Kategorien verwalten**).

**Curtailment:** Wenn eine WEA Betriebseinschränkungen hat, z.B. aufgrund von Schattenwurf- oder Fledermausabschaltung, sind dies Verluste, die schon vorab bei der Ertragsprognose des Windparks beachtet wurden. Über die Markierung hier ist eine gesonderte Betrachtung möglich.

Kompensiert wird Curtailment üblicherweise, wenn aufgrund von mangelnder Netzkapazität oder anderer Probleme keine Einspeisung stattfinden kann und dieser Ausfall vergütet wird. Dies wird als Sonderereignis behandelt, nicht als echter Verlust. Für eine sinnvolle Projektbewertung sollte dies der gemessenen Produktion hinzugefügt werden.

#### Importregeln

Da die Fehlercodes üblicherweise im Format "von – bis" oder "von + Dauer" gespeichert werden, kann es vorkommen, dass in einem 10-min-Produktionszeitschritt mehrere Fehlermeldungen auftreten. Auf dem Register Importregeln können Sie festlegen, wie damit umgegangen werden soll.



#### Laden/Prüfen

Klick auf die Schaltfläche **Laden** wertet die Fehlercode-Dateien aus, erstellt pro WEA eine Fehler-Zeitreihe und zeigt die Fehlerhäufigkeiten an. Beachten Sie, dass es hier am linken Rand zwei Register gibt:

#### WEA-Zeitreihe:

Laden	USER-Fe	hiercodes Fehle	rcode-Defa	sitionen müssen	nach Laden angen	endet werdent	Zeige Zeig	e nur Fehler	
Zeitstempel	Feh	lercode Fe	shler	Fehlerbesc	hreibung		Fehlerkateg	orie	
03.04.2013 18:10:00		0		Anlage in B	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	_
03.04.2013 18:20:00		0		Anlage in 8	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	
03.04.2013 18:30:00		0		Anlage in B	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	
03.04.2013 18:40:00		4.000	~	Schattenab	schaltung : Aktiv		Angefordert	e Abschaltung	
03.04.2013 18:50:00		4.000	~	Schattenab	schaltung : Aktiv		Angefordert	e Abschaltung	
03.04.2013 19:00:00		4.000	~	Schattenab	schaltung : Aktiv		Angefordert	e Abschaltung	
03.04.2013 19:10:00		4.000	~	Schattenab	schaltung : Aktiv		Angefordert	e Abschaltung	
03.04.2013 19:20:00		0		Anlage in B	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	
03.04.2013 19:30:00		0		Anlage in B	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	
03.04.2013 19:40:00		0		Anlage in B	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	
03.04.2013 19:50:00		0		Anlage in B	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	
03.04.2013 20:00:00		0		Anlage in B	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	
03.04.2013 20:10:00	-	0		Anlage in B	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	
03.04.2013 20:20:00		0		Anlage in B	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	
03.04.2013 20:30:00		0		Anlage in B	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	
03.04.2013 20:40:00		0		Anlage in B	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	
03.04.2013 20:50:00	_	0		Anlage in B	etrieb		Volle Leistur	ngsfähigkeit	
Beginn	Ende	Dauer (mr	n:ss)	Fehler	Fehlercode	Fehlerbeschreibung		Fehlerkategorie	
03.04.2013 18:46:05	03.04.20	13 19:15:06 29:01		1	4000	Schettenabschaltung : Aktiv		Angeforderte Abschaltun	Wahi
02.04.2013 19:19:12	03.04.20	13 18:46:05 1406:53			0	Anlage in Betrieb		Volle Leistungsfähigkeit	Wahi

#### Fehlercode-Häufigkeit:

Fehlercodes d	efinieren Import-Finstellungen WFA-Obiekten zuordar	n Fehlerrodes verv	waiten Imr	ortregelo Ladeo/F	riifen			- 0	>
Laden	USER-Fehlercodes Fehle	rcode-Definitionen n	ussen naci	h Laden angewende	t werden!	Zeig	e WEA 101		•
Fehlercode	Beschreibung	Beschreibung	Fehler	Kategorie	MTTR [H:M]	Anzahl	Häufigkeit [%]	Analyse	-
0	Anlage in Betrieb			Volle Leistungsf	23:05	356	94,38	Analyse	
2001	Windmangel : Windgeschwindigkeit zu niedr	9	~	Andere	1:08	119	1,55	Analyse	
500000	Einsman		1	Andere	3:17	40	1,51	Analyse	
2	Anlage bereit		1	Andere	0:11	270	0,61	Analyse	
8000	Wartung		1	Andere	2:17	20	0,52	Analyse	
4000	Schattenabschaltung : Aktiv		1	Andere	0:22	122	0,51	Analyse	
500030	Einsman		1	Andere	2:31	10	0,29	Analyse	
8	Wartung		1	Andere	0:22	30	0,13	Analyse	
1	Anlage startet		1	Andere	0:10	52	0,10	Analyse	
5	Abgleich Load-Control		1	Andere	0:12	37	0,09	Analyse	
		-							

Hier können weitere Import-Einstellungen vorgenommen werden: Über den Knopf **Analyse** in jeder Zeile wird eine Grafik der Leistung und Windgeschwindigkeit für alle Zeitstempel mit diesem Fehlercode gezeigt.

Load	User error cades							Show turbine	_	
inter code	Description	User description	Is Error	Celegory	MTTR (H:M)	Count		Riequericy (%)	10	Analyse
	Normal operation			Normal		3:58	1.426		64, 8	Analyse
23	Configurable Turbine		1	Turbine error		2:21	467		12, 13	Analyse
81	Spinning position		1	Turbne error		2:19	337		8,7	Analyse
82	Start-up		1	Turbine error		0:22	1.352		5, 0	Analysie
40	Low wind speed cut it		1	Environment		1:26	110		1, 1	Analyse
47	Load shutdown	A Performance Chec	R - Analyse Lo	nor Coste			-	n x	14	Analyse
72	Shadow related sha								1.0	Analyse
30	Maintenance					Show turbine			3, 5	Analyse
50	Repair	-					-		1.0	Analysic
	Program start PLC	2.600							5.5	Analyse
	Manual Stop	(2) 2.410							1.9	Aretyse
89	Manual yaw operate	0 2000			1 .	•			2, 2	Analyse
150	Temperature senso	1.800			/				5. 5	Analyse
2	Gearbox of pressure	1.600							3, 5	Analyse
33	Batteries Charging	1,400		100					3, 5	Analyse
15	Wait for Converter t	1.000							2, 0	Analyse
101	AA8 saturation	800							3, 3	Analysie
55	Generator 1ding in s	633		100					3, 4	Anatyse
90	Bosch BLADEcontrol	400		-					9.3	Analyse
93	Bosch BLADEcontrol	0	COLUMN THE OWNER	Contraction of the local division of the loc					0, 7	Analyse
91	Cabinet undertemps	0	1 2 3				7 20 20 2	23 24 25	0, 4	Anatyse
43	Uncontrol bettery te								0,4	Analysie
191	Bosch BLADEcontrol	How should the	errar code l	te kardies					0,4	Analyse
	Storm shutdown	Error wi	be handled	normally					2, 3	Analyse
12	<b>Invalid</b> converter re-	C) Change	catagory of e	rror to normal operation	on (this will require	(GAD) WIRD 5 6			3, 2	Analyse
197	Stop for rable untwi	D tyrore e	up. (ppis will	require a new LOAD)					2.2	Analyse
23	At least one variable	04	Canal						0. 2	Analyse
89	Bosch BLADEcontrol	24	carcia						0. 2	Analyse
	Managine II Collecter			-						

In diesem Beispiel wird normaler Betrieb mit Fehlercode 0 definiert. Leider werden nicht alle Stillstände der WEA durch die Fehlercode-Logs des Herstellers erfasst. Diese Zeitstempel können im **Analyse**-Fenster angepasst werden. Falls der spezifische Fehlercode keine Relevanz für den Betriebszustand der WEA hat, können Sie **Fehler ignorieren** wählen. Beim erneuten Laden der Daten wird dieser dann ignoriert. Sinnvoll ist dies, wenn ein Fehlercode, der eigentlich normalem Betrieb entspricht, einen echten Alarm "verdeckt".

Das obige Beispiel zeigt Normalbetrieb, aber es gibt diverse Zeitstempel bei hohen Windgeschwindigkeiten ohne Produktion und ohne Fehlercodes. Diese können über die **USER-Fehlercodes** besser eingeordnet werden.

Ka	Fehlercodes definion	eren ort-Einstellungen WEA-Objekten z	zuordnen Fehlercod	es verwalt	en Impo
WEA-Z	Laden	USER-Fehlercodes	Fehlercode-Definiti	ionen müss	ien nach
eitrei	Fehlercode	Beschreibung /	Beschreibung (User	Fehler	Kateg
he	8	Anlage waehrend Wartung in			Volle
F	222001	Anlagen-Reset : Netzausfall		~	Außer
hler	222002	Anlagen-Reset : Quit-Taste :		1	Außer
g	222003	Anlagen-Reset Parkrechner		1	Außer
e-I	14020	Eisansatzerkennung Gondelp			Volle

Hier kann den Zeitstempeln ohne oder mit suboptimaler Produktion ein neuer Fehlercode zugeordnet werden, um die mögliche Produktion bei 100% Verfügbarkeit ermitteln zu können. Drei mögliche Filter können hier verwendet werden:



Um schwache Performance mit einem Fehlercode zu kennzeichnen, können Sie das Signal umbenennen und den ursprünglichen Code sowie die Filtereinstellung anpassen. Über die **Voransicht** können Sie die Auswirkung der neuen Einstellungen grafisch überprüfen:



Alle rosa markierten Datenpunkte bekommen einen neuen Fehlercode, hier für "Stopp ohne Fehlercode". Nach Abschluss der einzelnen Einstellungen gehen Sie jeweils auf **Ausführen** und verlassen das Fenster am Ende mit **Schließen**.

#### 3. FEHLERCODE-ANALYSE & PARK-BERECHNUNG

Nach dem ersten Screening und der Kombination der Produktionsdaten mit den Fehlercodes, können Sie mit der Verlustberechnung beginnen. Dafür gehen Sie zurück auf das Register **Zuordnung | Laden**:



Über Erzeugen können Sie direkt hier eine neue, vereinfachte PARK-Berechnung erstellen. Den allgemeinen Empfehlungen für Post-Construction-Analysen folgend, setzen Sie die Haken bei Gemessene Leistungskurve verwenden und Für Zeitstempel ohne Fehlercode berechnete Produktion durch gemessene ersetzen. Jede der geladenen WEA nutzt nun die tatsächlich gemessene Produktion, wenn sie sich im Normalbetrieb befindet.

Für die Berechnung der Produktion, die zu Ausfallszeiten hätte produziert werden können, wird die aus den Betriebsdaten ermittelte, klassierte Leistungskennlinie der WEA genutzt.

Über **Zeigen/Ändern** gelangen Sie auf die Ansicht der Leistungskennlinie und sehen Produktionen des Normalbetriebs (ohne Fehlercode).



Mit den Optionen auf der rechten Seite des Fensters können Sie die klassierte Leistungskennlinie aus den gemessenen SCADA-Daten für alle Zeitstempel ohne Fehlercodes anzeigen lassen.

#### $\rightarrow$ ok $\rightarrow$ ok

Klicken Sie auf die gelbe **Ausführen-Schaltfläche**. Dadurch wird nun die Produktion für den Fall

berechnet, dass die WEA 100% der Zeit fehlerfrei gelaufen wäre. Die Produktionen der Zeitstempel ohne Fehler werden dafür unangetastet übernommen, nur Zeitstempel, bei denen ein Fehlerereignis auftrat, werden auf Basis der gemessenen Leistungskennlinie nachberechnet und ergänzt.

### 4. PERFORMANCE CHECK & VERLUSTANALYSE

Mit der vereinfachten PARK-Berechnung ist es nun möglich, die Performance und Verluste der WEA oder des Windparks zu analysieren.

Für alle Zeitstempel mit Fehlereignissen liegt nun die berechnete Produktion vor, alle im Normalbetrieb behalten die gemessene Produktion. Die Verluste ergeben sich aus der Differenz zwischen der berechneten "potenziellen" Produktion und der gemessenen Produktion eines jeden Zeitstempels mit mangelnder Performance oder Stillstand.

NB: Das Gondelanemometer ist kein Präzisionsmessgerät und die Umströmung der Gondel beeinflusst die Messung, aber die gemessene Leistung ist die tatsächliche Leistung. Da die Verluste normalerweise in einem Bereich von 1%-5% liegen, sind Unsicherheiten bei der Berechnung der Verluste akzeptabel.

Die Summe der gemessenen Produktion aus den SCADA-Daten und der berechneten potenziellen Produktion ergibt die Produktion, die die WEA bei 100% Verfügbarkeit gehabt hätte.

#### Verlustanalyse

Wechseln Sie am oberen Rand des Fensters auf das Register **Analyse**. Wählen Sie am linken Rand das Register **Fehlercode-Matrix**.



Das Layout kann angepasst / sortiert werden nach Monat, WEA und Kategorie. Über das Ziehen der Filterbuttons, sind verschiedene Ansichts-Kombinationen möglich.

Die prozentualen Verluste können z.B. pro WEA unterteilt in Verlustkategorien für einen bestimmten Zeitraum dargestellt werden:



In diesem Beispiel ist "Fernabschaltung" ein kompensiertes Curtailment und daher kein echter Verlust. Wenn diese Kategorie ausgehakt wird, werden nur die tatsächlichen Verluste gezeigt.



Mit zunehmender Länge des Datenzeitraums können zuverlässigere Ergebnisse der potenziellen Produktion erwartet werden. In den ersten Monaten nach Inbetriebnahme der WEA gibt es häufig noch Fehler, die im Laufe des Betriebs behoben werden. Um realistische Werte für eine Ertragsprognose zu erhalten, sollte besser ein späterer Zeitraum betrachtet werden.

Da	ten Statistik Anal	yse Ausgabe	
Zeitreihe Analy	Anlage: Kategorie: Subkategorie: Fehlercodes def	Alle   Alle  Alle  Beinha  Beinha  Alle  Comparison  C	codes berücksichtigen sitet nicht-kompensiertes Curtailment iltet kompensiertes Curtailment
se (	Geladene Messda	ten enthalten Fehlercodes	
Bere	Fehlercode	Beschreibung	Kategorie
ach.	3172	PowerStopHighTemp	Hersteller
VS.	100	Too many auto-restarts:	Hersteller
Ger	10000	[USER] Stop ohne Fehlercode	USER-Fehlercode
nes	3633	Yaw System Stopped	Hersteller
sen	3260	TmpSwitchDCChopper:Mod_	Hersteller
T	3475	SafetySys Converter Stopped	Hersteller
ehle	2863	ConvWaterCoolPressLowbar	Hersteller
arco	3165	PSCCHWErr,ConvMod_,ErrCode	Hersteller
de-	604	Remote Reboot	Hersteller
Stat	144	High windspeed: m/s	Umwelt
istik	3253	HighTempPwrStopRes:Mod,Ã,Â	Hersteller
71	3135	Sync time outs,SyncState	Hersteller

Auf dem Vertikal-Register **Fehlercode-Statistik** finden Sie die Details der einzelnen Fehlercodes, wie die entgangene Produktion, die mittlere Zeit zwischen den Fehlern (MTBF) und die mittlere Zeit der Fehlerbehebung/Reparatur (MTTR) sowie die Häufigkeit der Fehler im betrachteten Zeitraum.

So können Sie weiter analysieren, welches die häufigsten und teuersten Fehler sind.

#### **Monatliche Brutto-Produktion**

Im nächsten Schritt generieren Sie die monatliche Brutto-Produktion, um dann über die Langzeitkorrektur die potenzielle Produktion der WEA ermitteln zu können.

Wechseln Sie hierfür auf das Register **Ausgabe** am oberen Rand:

Daten Statistik Analyse Ausgabe	
Dieses Register ermöglicht die Aggregation au unvollständige Zeitreihen zu füllen.Das Ergebr	rf monatliche Zeitreihen. Abhängig von den verfügbaren Eingangsdaten können verschiedene Methoden genutzt werden, un is kann bei der WKP-Berechnung zur Langzeit-Energieindex-Korrektur genutzt werden.
Die Ergebnis-Zeitreihe wird im Exist. WEA-Obj	ekt gespeichert mit zeitlicher Auflösung "Monat8RUTTO".
Methode 1: 10-min Messwerte mit Fehlero	ode
Berechnung wählen:	3.3.274: Simple PARK calculation 💌
Für fehlende 10-min Werte:	
O Durch Verfügbarkeit teilen	0
<ul> <li>Verfügbarkeit ignorieren</li> </ul>	0
O Monat auslassen, wenn Verfügbark	eit zu gering
O Aus alternativer Berechnung	3.2.712: Nacelle data (10 Minutei 🕶
	90,0 %
MonatNETTO-Daten fehlen	
	3.3.274: Simple PARK calculation 🔻
	3 2,0 ™
the State and a State of State	
<ul> <li>Methode 3: MonstROH setelli durch Verfai</li> </ul>	
Zeitraum begrenzen:	fonatliche Zeitreihe generieren
Von: 16.11.2016	
Bis: 21.12.2016	VEA-Kennzählen exportieren
	n <b>0</b>

Hier klicken Sie auf die grüne Schaltfläche **Monatliche** Zeitreihe generieren, die eine monatliche Produktionszeitreihe mit 100% Verfügbarkeit erstellt. Anschließend klicken Sie auf die nun aktive unterste Schaltfläche Neues Performance Check-Profil erstellen. Automatisch wird dadurch ein Performance Check-Profil mit den monatlichen Daten angelegt, in dem Sie mit Hilfe von Langzeitwinddaten, wie z.B. den EmdWrf-Mesoskalendaten oder eigenen Windindizes, eine Langzeitkorrektur der Produktionsdaten vornehmen

Bevor Sie die Daten exportieren, sollten Sie allerdings die Verfügbarkeit Ihrer 10-min-SCADA-Daten prüfen.

⊙ Methode 1: 10-min Messwerte mit Fehlercode	
Berechnung wählen:	3.3.274: Simple PARK calculation 🔻
Für fehlende 10-min Werte:	
🔿 Durch Verfügbarkeit teilen 💦 🕕 🕕	
Verfügbarkeit ignorieren	
O Monat auslassen, wenn Verfügbarkeit zu gering	
O Aus alternativer Berechnung	3.2.712: Nacelle data (10 Minuter 🔻
🗖 Min. Verfügbarkeit: 😗 😗	90,0 %

**Durch Verfügbarkeit teilen**: Hier wird angenommen, das sich die WEA in Zeiten ohne Daten "normal" verhalten, also mit durchschnittlicher Produktion laufen. Die fehlenden Zeiträume werden einfach über die prozentuale Verfügbarkeit auf 100% hochskaliert.

**Verfügbarkeit ignorieren**: Wählen Sie diese Einstellung, wenn Ihre Datenverfügbarkeit bei >99% liegt. Die Daten werden unverändert exportiert.

Monat auslassen, wenn Verfügbarkeit zu gering: Dies kann eine Alternative sein, wenn die Daten zeitweise sehr unvollständig sind. Beachten Sie, dass die Langzeitkorrektur dadurch ggf. einen saisonalen Bias erhalten kann.

Aus alternativer Berechnung: Ermöglicht die Nutzung einer vorher berechneten PARK-Berechnung.

Um die Verluste und wichtigsten Daten aus der aktuellen Session zu extrahieren, können diese über **WEA-Kennzahlen exportieren** in Zwischenablage oder eine Datei abgelegt werden.

Wenn Sie nun unten links die Schaltfläche **OK** klicken, werden die Einstellungen und Filter gespeichert und Sie verlassen das aktuelle Performance Check-Profil.

## 5. LANGZEITKORRIGIERTE ERTRAGS-BERECHNUNG UND ZUKÜNFTIGE VERLUSTE

Nun öffnen Sie das automatisch neu erstellte Performance Check-Profil mit der Auflösung **1 Monat BRUTTO**.

Dies ist ein Duplikat des vorher bearbeiteten 10 min-Profils mit den darin betrachteten Existierenden WEA, aber nun mit *monatlichen* Produktionsdaten.

Wir starten unter Horizontalregister **Daten** auf dem vertikalen Register **Wind-Index Datenbank**. Hier können Sie eine Langzeit-Winddatenzeitreihe aus einem METEO-Objekt hinzufügen:

Windindex-Referenzzeit	ranam		Index-Datenbank wählen
Datum / EmdConwic 9,	41E-56,84N-100m	ttel	<ul> <li>EmdConWx (Local)</li> </ul>
01.01.1994	1,58	,58	
01.02.1994	0,91	0,91	E Import/Update of
01.03.1994	1,76	,76	Von METEO-Objekt hirs
01.04.1994	0,96	0,95	
01.05.1994	0,72	1,72	METEO Index-D8 bearb
01.06.1994	1,15	.15	
01.07.1994	0,46	0,46	Eigene Index-D8 hinzuf
01.08.1994	0,73	,73	Engline Money DE Date
01.09.1994	0,93	,93	editer sources pro
01.10.1994	1,10	.10	Aus Zwischerublage ein
01.11.1994	1,31	,31	
01.12.1994	1,52	,52	Aktuelle Index-Dil duplo
01.01.1995	1,50	,50	
01.02.1995	1,64	,64	Aktuelle Index-D6 loso
01.03.1995	1,66	,66	Region aus Index-DB M
01.04.1995	0,90	,90	
01.05.1995	0,66	0,66	Index-Dis umbenenn
01.06.1995	0,69	0,69	
01.07.1995	0,70	0,70	Karte der Index-Regioner
01.08.1995	0,59	,59	
01.09.1995	0,93	,93	
01.10.1995	1,14	.,14	
01.11.1995	1,12	.,12	
01.12.1995	0,76	0,76	
01.01.1996	1,03	,03	Windindex Werte
1.00	4.00	00	
			( )

Diese muss in einen monatlichen Wind-Energie-Index konvertiert werden.



Dazu benötigen wir eine WEA-Leistungskennlinie, idealerweise wählen Sie die des zu analysierenden WEA-Typen, alternativ kann eine vereinfachte generische Leistungskennlinie verwendet werden. Anschließend geben Sie repräsentative mittlere Langzeit-Windgeschwindigkeit des Standorts ein und klicken **Weiter.** 

Die Langzeitreihe sollte auf volle Jahre begrenzt werden, um den Einfluss jahreszeitlicher Schwankungen zu vermeiden. Die einfachste Möglichkeit zur Einstellung des Referenzzeitraums ist dabei die Auswahl Letzte Jahre:

20 Jahre

Hier können mehrere Langzeit-Datensätze verwendet werden, um z.B. Trends zu erkennen.

Nachdem die beste Referenz-Zeitreihe gefunden und geladen wurde, gehen Sie auf das horizontale Register **Analyse** und anschließend auf das vertikale **Windindex WKP**. Hier wurde die potenzielle Produktion ermittelt, repräsentativ für die zukünftige mittlere Produktion von 20 Jahren.



Sie können verschiedene Energie-Indizes aus den vorher geladenen Daten anzeigen lassen.

#### Bericht und zukünftige Verluste

Im Bericht werden die Index-Korrelationen sowie die Annahmen für zukünftige Verluste dokumentiert. Letztere werden aus den bisherigen Verlusten der SCADA-Daten-Analyse übernommen. Über das Dropdown-Menü bei **Kategorie** können diese Annahmen für alle WEA gleichzeitig verändert, in der Tabelle einzeln eingegeben werden

Post candituction-Benicht Der Post Canstruction-Benicht enthält: D wenn die WKA Sei 100% Verfügbarket zweichen Fehlern und mittlere Zeit bis	ie tatsächiche Produktion mit d gelaufen wäre, ein Ranking, da	ien tatalic s die wich	Nichen Verl Bigsten Grü	usten aus d nde der Ver	en 30-minist Suste enthäl	sgen SCAD t, die verlo	A-Deten un renen kölith	t die mögle and die mit	che Produkt Dere Zeit	awa,							
Methodik folgt Nethode 1 der EC/TS 6	Benchte Rithersternahms	Sellen	Haupters	petros Zuk	infige Verb	wEA	Auswahl		_	1							
	Reference Lestangekurve Pratocilika Biomadisente Produktion Rimmadisente Produktion RETTO Produktion	1 1 1	Ci Verlude für die WEA verwenden Kategorie: WEA-Fehler • Vert O Verlude für alle WEA litechen							Wert:	0,00						
			WEA ID	Urmelt.	Fernabuc Nature	Hersteller	VIEA-Feld er divers	USER-Feh lercole	Elektrisch a Verluste	Degradati ontwerfuti e **	Erwartete Gesamt-V enluste						
WKP-Bericht								WTG81	8,63	1,40	0,80	6,60	8,81	1,00	0,50	4,34	
Früherer Performance Check-Bericht fü			WTG02	0,11	1,53	0,62	0,30	0.01	2,00	0,50	4,08						
							WTG83	8,18	1,46	1,84	6,83	8,08	1,00	0,50	5,81		
Bericht				WTC04	0.32	2,44	0,94	0,54	0,00	1,00	0,50	4,58					

NB: Zwei weitere zukünftige Verluste können und sollten hier berücksichtigt werden: Elektrische Verluste werden durch die Performance Check-Analyse nicht erfasst, als Standard wird hier 1% Verlust angenommen. 0,5% werden als Degradationsverlust erwartet. Diese Werte können Sie direkt in der Tabelle anpassen.

Der Bericht schafft die übersichtliche Verbindung von den berechneten Verlusten zur potenziellen Produktion und damit über die zukünftigen Verluste zur Netto-Produktion, also dem erwarteten zukünftigen Ertrag der analysierten WEA.