



Layoutoptimierung in windPRO 3.6

Herzlich Willkommen zu den 30. Windenergietagen in Linstow!

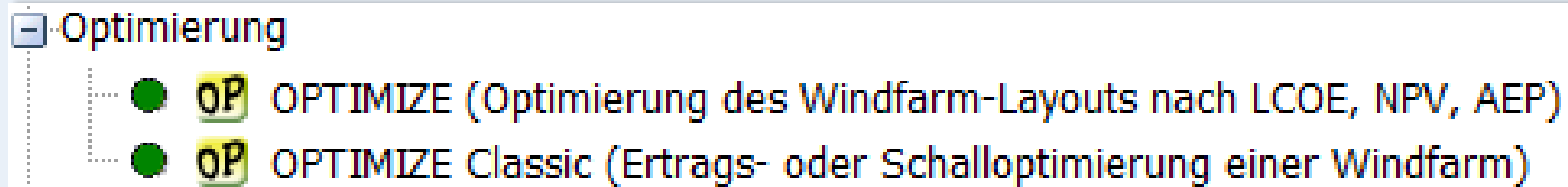
Sylvia Schubert
EMD Deutschland GbR
ssc@emd.dk



Gudrun Potzka
EMD Deutschland GbR
gp@emd.dk

Layoutoptimierung in windPRO 3.6

Neu??

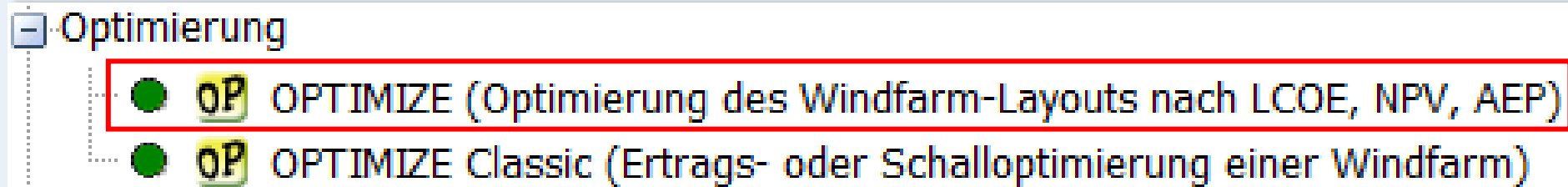


Optimierungsziel:

- AEP (Annual Energy Produktion – jährliche Energieproduktion)

Layoutoptimierung in windPRO 3.6

Neu!!



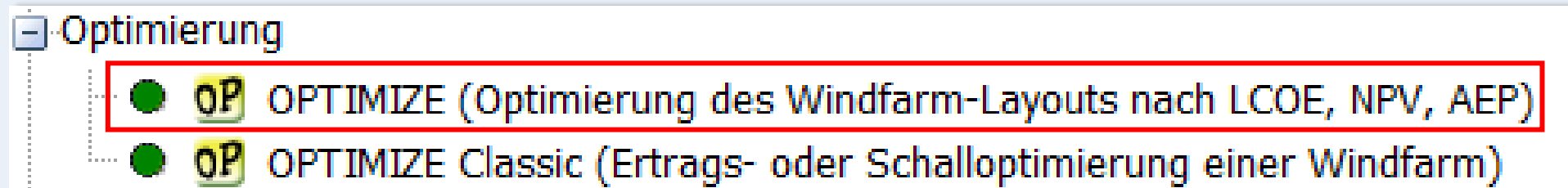
Optimierungsziel:

- ◆ LCOE (Levelized Costs of Energy – Stromgestehungskosten)
- ◆ NVP (Net Present Value – Nettozeitwert)
- ◆ AEP (Annual Energy Produktion – jährliche Energieproduktion)

Kostenbezug

Layoutoptimierung in windPRO 3.6

Neu!!



Berücksichtigt:

- ◆ WEA-Fläche + Ausschlussflächen
- ◆ Abstände zwischen WEA
- ◆ Schallbeschränkungen
- ◆ Lebensdauer der WEA-Komponenten



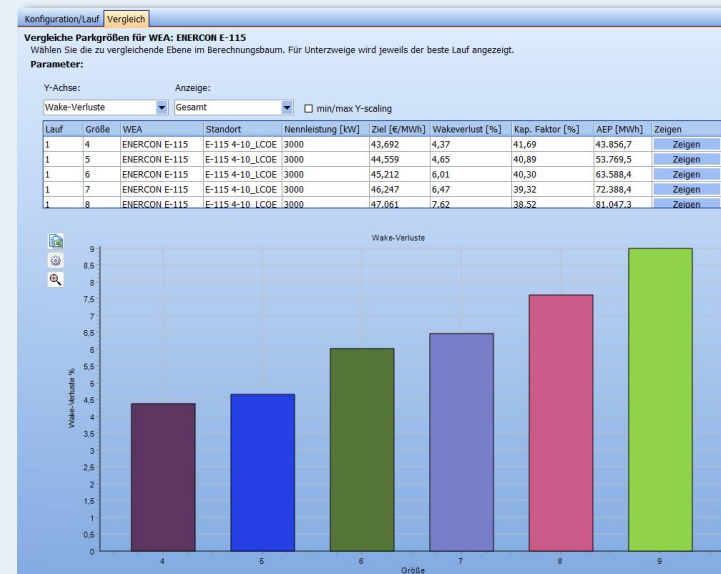
Warum für mein Projekt?

Optimiert wird:

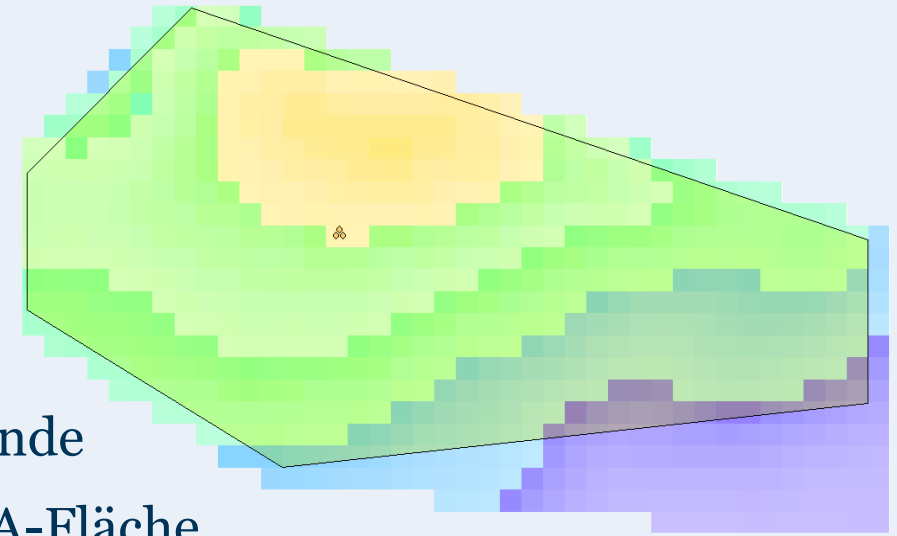
- Layout, feste WEA-Anzahl oder Leistung
- Layout, maximale WEA-Anzahl oder Leistung
- Layout, automatisierte Szenarien → optimale WEA-Anzahl oder Leistung
- WEA-Typ
- Effizienz
- Rentabilität

→ Vergleich der Ergebnisse

In allen Szenarien Einschränkungen und Kosten berücksichtigt!



OPTIMIZE - Basisdaten



Vorbereitung Grundlagen

1. Immer notwendig

- a) WEA-Fläche – min. / max. WEA-Anzahl, ggf. Abstände
- b) Ressourcenkarte - .rsf oder .siteres für gesamte WEA-Fläche
Auflösung: 0,5 Rotordurchmesser

2. Abhängig von Ziel & Einschränkungen

- a) LCOE, NPV: Kostenmodell, ggf. Stromkosten
- b) Lebensdauer: Auslegungsnorm und –klasse + Response-Datei
- c) Schall: Schallrezeptoren + Schallemissionen der WEA

**In windPRO
enthalten**



windPRO

Ziele und Setup

Konfiguration/Lauf Vergleich

Standort: LCOE - Schall

Standort Klima/Windressourcen

onal A S\Dokumente\2022-11_Windenergietage\Projekte\Onshore\Kassel-Ost_Res_50_Hub_75,0_100,0_125,0_150,0_1.rsf

Ziel

AEP LCOE NPV

Wakemodell: N.O. Jensen (RISØ/EMD) Park 2 2018 Wake Decay: Benutzerdefiniert 0,084

Kostenmodell: Wind Onshore (Mittlere Kosten) Abzinsfaktor: 2,50 % Lebensd.: 20 Jahre

Energiepreis: 35,000 EUR/MWh Price Index: Keine Zu-/Abnahme

Einschränkungen

WEA-Fläche WEA-Flächen (1)

Mindestabstand (In gewählter WEA-Fläche: Vorhanden)

Lebensdauer Minimale Lebensd.: 20 Jahre (Lebensdauer erfordert eine .siteres Ressourcendatei)

Schall Modell: ISO 9613-2 Vereinfacht

Verbindungspunkte (Optional Netz/Straße) Auswahl: 0

Existierende WEA: Auswahl: 0

Schallrezeptoren: Auswahl: 2

Definition von

- Grund-Einstellungen
- Zielen
- Einschränkungen



Verschiedene

- WEA-Typen
- Parkgrößen
- ...



Übersichtliche Baumstruktur

Standort: 1

- Standort: 5x E-115 min3x5D
- Standort: E-115 min3x5D maxWEA
 - WEA: ENERCON E-115
 - Size: 9 WTGs
 - Lauf1: (AEP) 89.229 MWh/y
- Standort: E-115 min3x5D 4-10WEA
 - WEA: ENERCON E-115
 - Größe: 4 WEA
 - Lauf1: (AEP) 43.861 MWh/y
 - Größe: 5 WEA
 - Lauf1: (AEP) 53.963 MWh/y
 - Größe: 6 WEA
 - Größe: 7 WEA
 - Lauf1: (AEP) 72.814 MWh/y
 - Größe: 8 WEA
 - Lauf1: (AEP) 81.274 MWh/y
 - Größe: 9 WEA
 - Größe: 10 WEA
- Standort: E-115 4-10_LCOE

Zusammenfassung Läufe

Geparkt	2
Eingereicht	0
Läuft	0
Fertig	19
Fehlgeschlagen	3
Läufe gesamt	24

Geparkte Läufe starten

[-] Standort

[-] WEA

[-] Größe

[-] Lauf

- Einstellungen direkt sichtbar
- Effiziente Übernahme verschiedener Optionen, → z.B. verschiedene Parkgrößen mit selbem Setup
- Zeitersparnis: „Parken“ nach Einrichten des Setups für mehrere Optionen, Berechnungsstart später

Optimierung: Start → Schritt → Stopp

Startmodell - Erstes Füllen der Fläche

- Smart
- Manuell
- (...)

Schrittmodell - Iterationen

- Lokal, regional, global → Bereich um Start-Layout
- Diskret vs. kontinuierlich → Orientierung am Ressourcenraster. Oder nicht.

Stopp-Kriterien - Konvergenz

- Maximale Dauer
- Max. fruchtlose Änderungsversuche
- Verborgenen: „Ausgeschöpfte Nachbarschaft“

Einstellungen

Startmodell: Smart

Schrittmodell: Zufällig, Lokal

Stochastisch

Seed:

Diskret Kontinuierlich

Versuche: 1

Stoppkriterien: Max. Dauer (min): 15,0

Max.fruchtlose Änd./WEA 5.000

Demo Onshore



Demo Offshore



Zusammenfassung und Ausblick

- ✓ Neuer Algorithmus
- ✓ Schnellere & bessere Ergebnisse
- ✓ Mehr Optionen
- ✓ Kostenbetrachtung
- ✓ Übersichtliche Struktur
- ✓ Direkter Ergebnis-Vergleich



Die nächsten Schritte:

- Optimierung von Schall-Curtailments
- Verbesserte Kostenmodelle (u.a. Fundamente, Verkabelung)
- Verbessertes Handling von existierenden WEA in Windparkfläche

Noch mehr Details:

◆ Wiki-Startseite aus windPRO Hilfe → Hilfe (Internet)

◆ QuickGuide OPTIMIZE

<https://bit.ly/3WuplDA>

◆ Englisch Handbuch
(bald auch auf deutsch...)

<https://help.emd.dk>



The screenshot shows the 'Discussion' page for the 'Hauptseite (DE)' in the windPRO Wiki. The page features the windPRO logo and a navigation menu with links to 'Knowledgebase', 'Wiki front page', and 'Wiki front page (DE)'. Below the menu, there is a section for 'windPRO Datasets' with sub-links for 'All datasets', 'Orography', 'Roughness', 'Forest', 'Maps', and 'Wind'. The main content area displays a list of news items with dates and brief descriptions:

- 14.10.2022** Haben Sie schon gesehen, dass das **OPTIMIZE**-Modul in windPRO 3.6 **komplett neu programmiert** wurde? Das neue **Handbuch** ist noch nicht fertig, aber vielleicht möchten Sie sich **hier den QuickGuide** schon mal anschauen?
- 27.09.2022** Möchten Sie wissen, ob Ihre Nachbarn vom geplanten PV-Park oder Ihrer Glasfassade am neuen B... sehen Sie hier: **QuickGuide GLARE - Blendungsberechnung**
- 08.08.2022** Wollen Sie Ihr Projekt - Solar oder Wind - online visualisieren und teilen? Unsere neue Kurzanleitung...

At the bottom of the news section, there is a link for **--Frühere Neuigkeiten--**.



windPRO

Danke für die Aufmerksamkeit!

Kontakt: support-de@emd.dk
0561-310 59-66



windPRO

sales-de@emd.dk
0561-310 59-60

Oder gleich hier:



WINDENERGIETAGE 2022

UNSERE BESTE ZEIT

08. - 10. NOVEMBER 2022 IN LINSTOW

STAND NR.:

236