

QUICK GUIDE – ERSTE SCHRITTE MIT WINDPRO

Ziel:

Diese Kurzanleitung unterstützt Sie bei den ersten Schritten in windPRO ab Version 4.0. Hier lernen Sie ein neues Projekt anzulegen. Anhand einer Beispielergebnisberechnung bekommen Sie einen ersten Eindruck von den Arbeitsabläufen und den genutzten Karten, Objekten und Berechnungen.

Übersicht:

1. Installation und Aktivierung
2. Start – Projekt anlegen
3. Windpark mit neuen WEA anlegen
4. Schallberechnung vorbereiten
5. Schallberechnung durchführen
6. Die Objekte in windPRO

Daraufhin werden Sie aufgefordert Ihre Lizenz zu aktivieren:



Geben Sie hier den von EMD (emd@emd.dk) erhaltenen Lizenzschlüssel ein. Je nach Ihrer internen Organisation wird die Lizenzierung ggf. über .erf Dateien durchgeführt, dann wählen Sie den entsprechenden Pfad zur Datei. Anschließend folgen Sie den weiteren Anweisungen.

Wenn Sie keine Lizenz haben, fahren Sie im Demo-Modus fort. Einige Funktionalitäten stehen dann nicht zur Verfügung und das Projekt kann nach Abschluss nicht gespeichert werden.

1. INSTALLATION UND AKTIVIERUNG

Laden Sie die aktuelle windPRO-Version hier herunter:

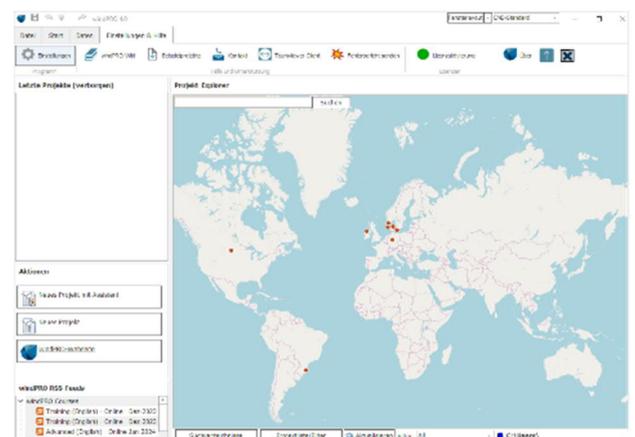
<http://www.emd.dk/windpro/downloads/>

Folgen Sie den Anweisungen zur Installation und starten anschließend windPRO. Wählen Sie die bevorzugte Arbeitssprache im Flaggenfenster:



2. START – PROJEKT ANLEGEN

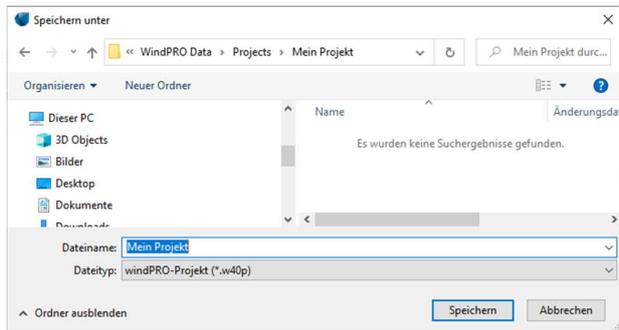
Das Startfenster von windPRO:



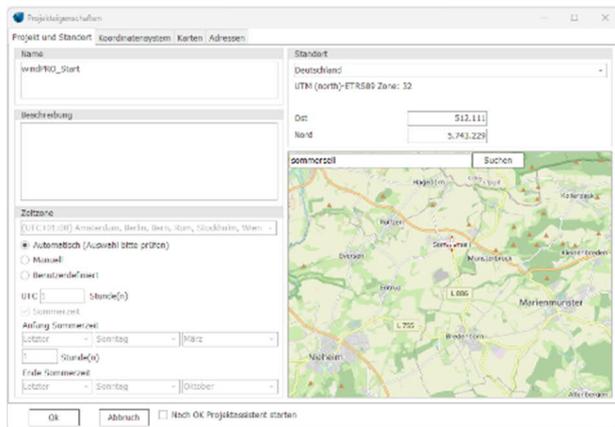
Die Übersichtskarte zeigt verfügbare Projekte (z.B. Demoprojekte), die durch Doppelklick auf den Punkt auf der Karte geöffnet werden können.

Quick Guide – START with windPRO

Um ein neues Projekt anzulegen, doppelklicken Sie auf die ungefähre Position auf der Karte und legen anschließend den Speicherort für die Projektdatei fest.

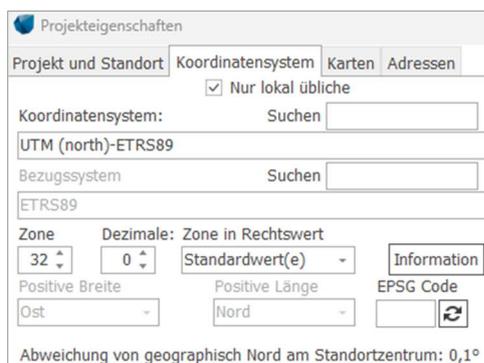


Nach dem Speichern können Sie die genaue Position Ihres Projekts definieren:



Finden Sie Ihren Standort (via Suchfeld oder Zoomen/Verschieben der Karte) und klicken Sie an der Position auf die Karte, um das Rote Kreuz neu zu platzieren.

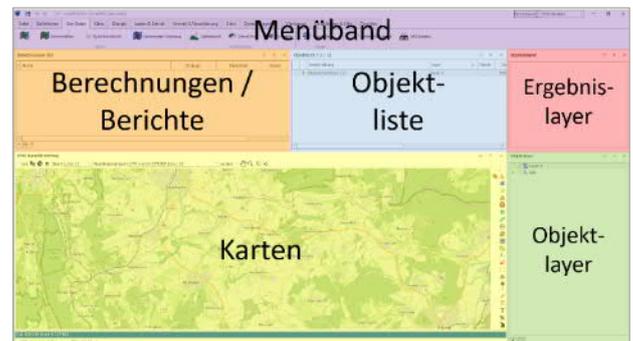
Auf dem Register Koordinatensystem wählen Sie das Koordinatensystem. In Europa ist UTM (north)-ETRS89 üblich. Dies kann jederzeit später geändert werden.:



Mit Klick auf OK unten links im Fenster wird das neue Projekt angelegt. Automatisch ist bereits eine

Hintergrundkarte aus OpenStreetMap hinzugefügt. Hinweise zum Hinzufügen weiterer Hintergrundkarten finden Sie [hier](#).

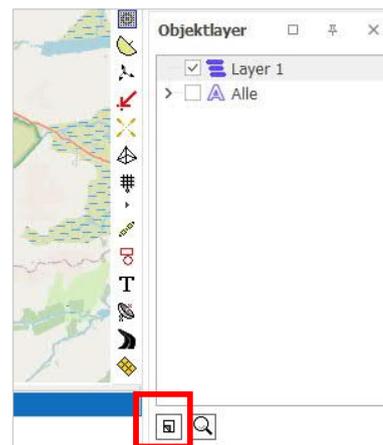
Das windPRO-Fenster besteht aus unterschiedlichen Bereichen:



Nun können Sie Objekte für Ihre Windparkplanung einsetzen. Das geschieht über die Symbole rechts neben der Karte. Eine Liste aller Objekttypen finden Sie am Ende dieser Kurzanleitung.

Wir beginnen mit einem Höhenmodell.

Um Ihre Objekte übersichtlich strukturiert abzulegen, empfiehlt sich die Arbeit mit Objektlayern. Erstellen Sie ein neues Layer mit  am unteren Rand des Objektlayer-Fensters und geben Sie ihm den Namen „Höhenraster“:

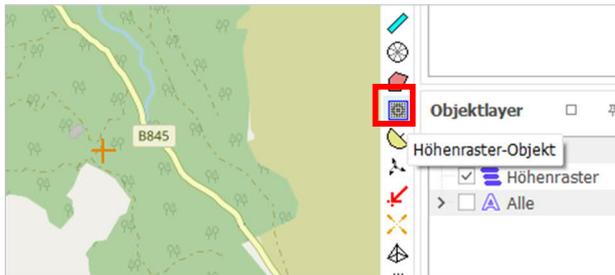


Wählen Sie anschließend das Höhenrasterobjekt  am rechten Rand der Karte und platzieren Sie es in die Nähe des geplanten Windparks.

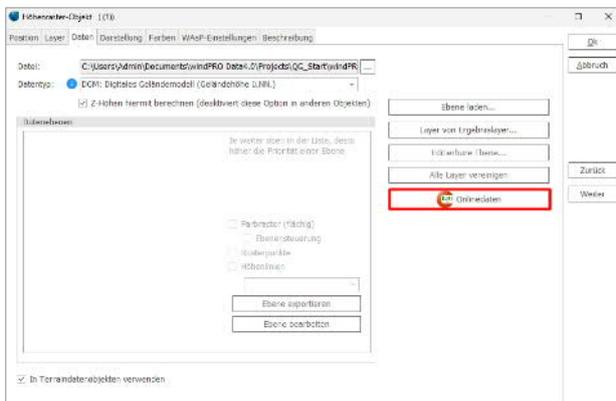
Anmerkung: Platzieren von Objekten wird nicht via Drag-and-Drop vorgenommen, sondern das Objekt wird mit

Quick Guide – START with windPRO

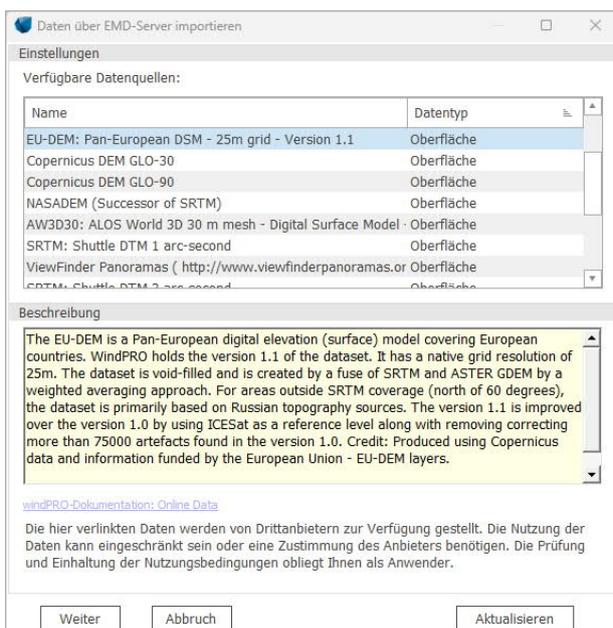
Linksklick in der Symbolleiste ausgewählt und dann mit Linksklick auf der Karte platziert.



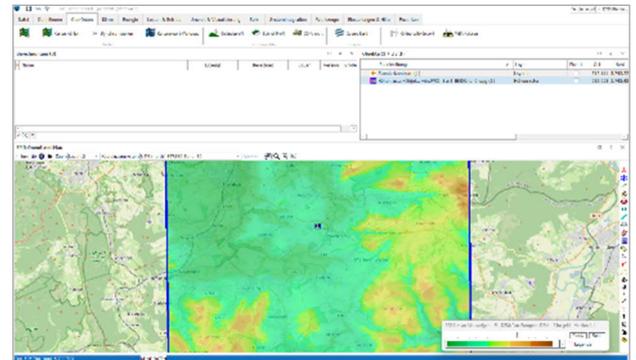
Mit Linksklick platzieren Sie das -Symbol in die Nähe des geplanten Windparks. Das Eigenschaften-Fenster des Höhenraster-Objekts öffnet sich:



Hier können Sie Geländemodelle laden. Wählen Sie Onlinedaten. Die verfügbaren Datensätze für den aktuellen Standort werden in einem neuen Fenster aufgelistet.



Zur Hilfestellung bei der Auswahl des passenden Datensatzes finden Sie im [windPRO-Wiki](#) eine Beschreibung der einzelnen Datenquellen. Je nach Art der folgenden Berechnungen können unterschiedliche Datensätze passend sein. Eine hohe Auflösung bietet zwar eine höhere Genauigkeit, vergrößert aber die Datenmenge und verlangsamt die Berechnungen. Wenn Sie nicht wissen, welchen Datensatz Sie wählen sollen, verwenden Sie hier Copernicus DEM GO-30. Mit Weiter und OK werden die Höhendaten für den Bereich von 20 km x 20 km um das Objekt heruntergeladen und farbig auf der Karte gezeigt. Deaktivieren Sie das Layer mit den Höhendaten, wenn Sie die farbige Darstellung nicht benötigen - die Höhendaten bleiben trotzdem nutzbar.



3. WINDPARK MIT NEUEN WEA ANLEGEN

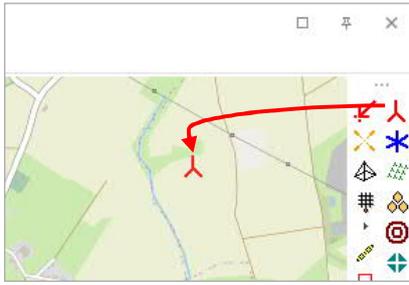
Es gibt es zwei Objekte für Windenergieanlagen:

-  Neue WEA
-  Existierende WEA

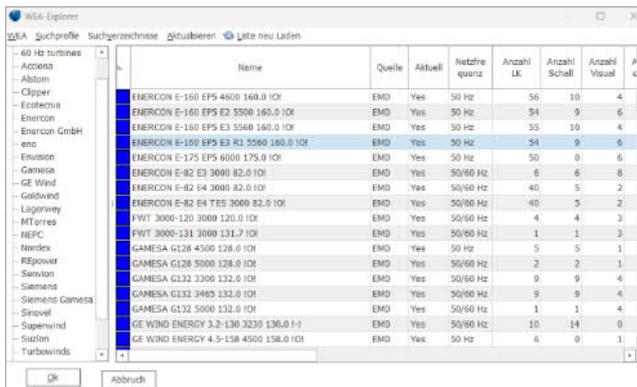
Diese Unterscheidung ist sinnvoll, wenn es z.B. zu Erweiterungen von Windparks kommt, bzw. sich schon WEA in der Nachbarschaft eines neu geplanten Windparks befinden. Ergebnisse für neue WEA können in separaten Berichten ausgegeben werden und trotzdem den Einfluss existierender Nachbar-WEA beinhalten. In den Existierende-WEA-Objekten können auch deren tatsächlich erbrachte Erträge gespeichert werden.

Für den neu geplanten Windpark legen Sie ein neues Layer an . Vergeben Sie einen beschreibenden Namen, z.B. mit Anzahl, WEA-Typ und ggf. Besonderheiten der WEA oder des Layouts.

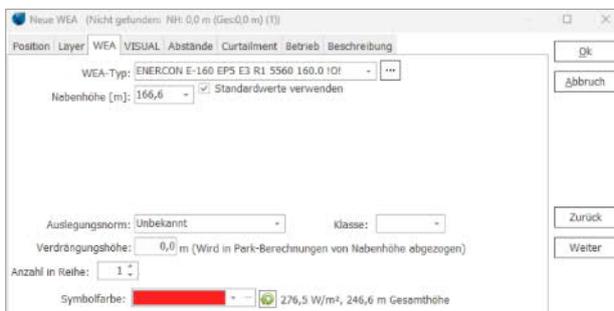
Quick Guide – START with windPRO



Wenn Sie die erste Neue WEA  auf die Karte setzen, öffnet sich der WEA-Katalog, aus dem Sie den WEA-Typ auswählen können:

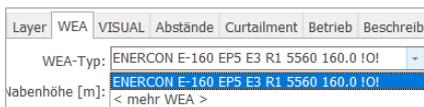


Doppelklicken Sie auf den passenden WEA-Typ, damit er im Neue-WEA-Objekt übernommen wird.



Passen Sie die Nabenhöhe an, hier im Beispiel 166,6 m.

Mit der Dropdown-Liste bei WEA-Typ können Sie den WEA-Typ ändern, die zuletzt verwendeten Typen werden als Schnellauswahl gespeichert. Der letzte Punkt der Liste ist stets <mehr WEA>, dies bringt Sie wieder zum WEA-Katalog:



Schließen Sie die Eingabe mit Ok ab. Die WEA ist nun platziert und weitere Anlagen können hinzugefügt

werden. Für die nächste WEA werden automatisch dieselben Eigenschaften verwendet, und lassen sich mit derselben Methodik ändern. Durch Doppelklick auf ein Objekt öffnen sich dessen Eigenschaften.

Einfaches Klicken auf ein Objekt markiert es in der Objektliste und auf der Karte. Die Position auf der Karte lässt sich nun mit der Maus oder STRG-<Pfeiltaste> verschieben.



4. SCHALLBERECHNUNG VORBEREITEN

Als Beispiel für den Ablauf einer Berechnung in windPRO führen wir eine Schallberechnung durch (Modul DECIBEL).

Zur Vorbereitung muss mindestens ein Schall-Immissionsort-Objekt  an einem Nachbargebäude eingefügt werden, welches die Schallrichtwerte an der Position des Objekts definiert. Das Objekt kann entweder als Punkt oder als Fläche eingesetzt werden. Klicken Sie auf das Objektsymbol und anschließend doppelklicken Sie auf den Punkt auf der Karte, an dem die Schallimmission berechnet werden soll, z.B. ein dem Windpark benachbartes Wohnhaus.



Anschließend öffnen sich die Eigenschaften des Schall-Immissionsorts und können angepasst werden:

Quick Guide – START with windPRO

Für viele Länder, u.a. Deutschland, sind die Schallvorschriften in windPRO hinterlegt und werden Projekten in diesem Land automatisch vorgeschlagen. Sie können dennoch auch benutzerdefinierte Einstellungen vornehmen, bzw. die Einstellungen nach Ihren Anforderungen anpassen. In unserem Beispiel passt der vorgeschlagene Wert. 45 dB(A) sind hier im Außenbereich maximal zulässig. Mit Ok schließen Sie die Eigenschaften des Schall-Immissionsortes.

5. SCHALLBERECHNUNG DURCHFÜHREN

Starten Sie die DECIBEL-Berechnung (Menüband Umwelt & Visualisierung):



Ein Klick auf DECIBEL öffnet die Berechnungseinstellungen:

Ganz oben können Sie der Berechnung einen Namen geben, um sie von folgenden Berechnungen unterscheiden zu können.

Als Schallberechnungsmodell wird automatisch das lokal anzuwendende vorgeschlagen, hier *ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)*. Mit Modellparameter bearbeiten können Sie die Details zum gewählten Schallberechnungsmodell ansehen und – wenn zulässig – anpassen.

Auf den anderen Registerkarten der Berechnung können Sie auswählen, welche WEA und welche Immissionsorte einbezogen werden sollen, bzw. auf Register Isophonenkarte deren Einstellungen festlegen.

Mit OK starten Sie die Berechnung. Die Schallemissionen, die von der WEA ausgehen, sind üblicherweise im WEA-Katalog hinterlegt. Sollten Sie in Ihrem Projekt einen WEA-Typ verwendet haben, für den keine ausreichenden Daten im WEA-Katalog verfügbar sind, schlägt windPRO Wege zur Lösung des Problems vor.

Nach Abschluss der Berechnung erscheinen die verfügbaren Berichtsseiten unterhalb der Berechnungsüberschrift:



Lassen Sie sich mit Doppelklick das Hauptergebnis anzeigen. Dort sind die wichtigsten Ergebnisse und Annahmen aufgeführt. Die weiteren Seiten dokumentieren die Ergebnisdetails und die Datengrundlagen, die in die Berechnung eingeflossen sind.

Quick Guide – START with windPRO

Projekt: **windPRO_Start**

Client: **EMD Deutschland GmbH**
 Bräuchelstraße 6
 DE-34119 Kassel
 +49 (0)561 310 59 60
 Gudrun / gp@emd.de
 05.12.2023 13:05/4.0.424

DECIBEL - Hauptergebnis
Berechnung: 3x Enercon E-160 NH 166.6m
 ISO 9613-2 Deutschland (Interimverfahren)
 Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"
 Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, CO: 0.0 dB

Die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm sind (Nacht / Tag):
 Industriegebiet: 70 / 70 dB(A)
 Kerngebiet, Dorf- und Mischgebiet: 45 / 60 dB(A)
 Reines Wohngebiet: 35 / 50 dB(A)
 Gewerbegebiet 50 / 65 dB(A)
 Allgemeines Wohngebiet, Kleinstadtgebiet: 40 / 55 dB(A)
 Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt: 35 / 45 dB(A)

Alle Koordinatengaben in:
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



WEA

Ort	Nord	Z	Steckbrief	WEA-Typ	Alt	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotorhöhe	Nahbereich	Schallwerte	Windgeschwindigkeit	LRA	Unsicherheit
	[°]	[m]			[m]			[kW]	[m]	[m]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	511.897	5.742.357	180,0	ENERCON E-160	166,6	ENERCON	E-160	3.000	166,6	166,6	68,0	10,0	50,0	0,0
2	511.918	5.742.453	180,0	ENERCON E-160	166,6	ENERCON	E-160	3.000	166,6	166,6	68,0	10,0	50,0	0,0
3	511.251	5.741.600	180,0	ENERCON E-160	166,6	ENERCON	E-160	3.000	166,6	166,6	68,0	10,0	50,0	0,0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ort	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Anforderung	Beurteilungspegel	Anforderung erfüllt?	
			[°]	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	Schall	
A	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (2)	510.347	5.741.659	170,3	5,0	45,0	40,8	357	Ja

Abstände (m)

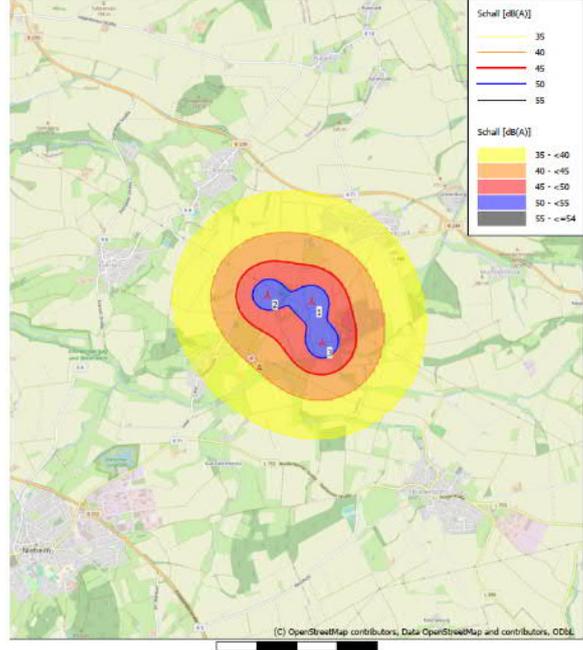
WEA	A
1	1024
2	817
3	904

Die letzte Berichtseite zeigt immer eine Übersichtskarte mit Windparklayout und wichtigen Elementen. Bei einigen Berechnungsarten, wie z.B. DECIBEL, ist auch eine grafische Darstellung der Ergebnisse enthalten.

Projekt: **windPRO_Start**

Client: **EMD Deutschland GmbH**
 Bräuchelstraße 6
 DE-34119 Kassel
 +49 (0)561 310 59 60
 Gudrun / gp@emd.de
 05.12.2023 13:05/4.0.424

DECIBEL - Karte Höchster Schallwert
Berechnung: 3x Enercon E-160 NH 166.6m



Schall [dB(A)]

- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Schall [dB(A)]

- 35 - <40
- 40 - <45
- 45 - <50
- 50 - <55
- 55 - <=54

0 500 1000 1500 2000 m
 Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32, Ort: 510.890 Nord: 5.742.150
 Neue WEA Schall-Immissionsort
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimverfahren), Windgeschwindigkeit: Höchster Schallwert Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

EMDPRO 4.0.424 | EMD International AG, Tel. +49 561 310 59 60, www.emd.de, info@emd.de 05.12.2023 13:05 / 1 windPRO

6. DIE OBJEKTE IN WINDPRO

	<p>Neue WEA – Erstellt eine einzelne WEA oder eine Reihe mit gleichen Abständen. Verknüpfung zum umfassenden WEA-Katalog, in dem Daten zu Leistung, Schall, Schattenwurf, Visualisierung etc. hinterlegt sind.</p>
	<p>Existierende WEA – wie Neue WEA, aber die tatsächliche Energieproduktion kann eingefügt und zum Vergleich mit den Berechnungen, z.B. im Modul PERFORMANCE CHECK, verwendet werden. Existierende WEA haben in Berechnungen einen anderen Status als Neue WEA und werden im PARK-Bericht separat gruppiert.</p>
	<p>Park-Design – Nur mit OPTIMIZE-Lizenz verfügbar. Erzeugt ein regelmäßiges Muster von WEA mit der Möglichkeit, die Anzahl und Leistung aller WEA innerhalb der Fläche eines WEA-Flächen-Objekts zu kontrollieren (z.B. Offshore).</p>
	<p>WEA-Flächen – Definiert Windparkflächen und Ausschlussflächen. Für jede Teilfläche können Optionen festgelegt werden, wie z. B. die Anzahl der WEA, die installierte Leistung und der Mindestabstand zwischen Anlagen. Wird von OPTIMIZE und generell zur Festlegung von Standorten verwendet.</p>
	<p>Linienobjekt – Ermöglicht die Digitalisierung / Bearbeitung von Höhenlinien zur Verwendung als digitale Höhenlinien, Rauigkeitslinien etc. Das Linienobjekt kann Linien aus verschiedenen Datenbanken / Dateiformaten importieren.</p>
	<p>Höhenraster – Importiert Rasterdaten (Höhen) zu einem digitalen Geländemodell und bietet eine umfassende grafische Darstellung von Höhendaten</p>
	<p>Areal – Zur Digitalisierung oder zum Import von Flächen (Polygonen), z.B. Wälder, Gewässer, Städte, Ackerland. Die Daten können für mehrere Zwecke verwendet werden, wie Export von Rauigkeitslinien, für Sichtbarkeitsberechnungen, als Waldmodell.</p>
	<p>METEO – Dient zum Importieren von Zeitreihendaten, wie z.B. Windmessdaten. Bietet zahlreiche Funktionen für Datenimport und -analyse.</p>
	<p>Hindernis – Zur Verwendung in Energieberechnungen mit WAsP oder als Sichthindernis in SHADOW oder ZVI. In DECIBEL kann es schallreflektierende Flächen definieren, in PHOTOMONTAGE als Kontrollobjekt genutzt werden.</p>
	<p>Terraindaten – Containerobjekt, sammelt die Basisdaten zu Gelände und ggf. Windstatistiken für die Strömungsmodellierung mit WAsP.</p>

Quick Guide – START with windPRO

	Schall-Immissionsort – Zur Definition von Positionen, an denen die Schallimmissionen untersucht werden sollen. Kann als Punkt oder Fläche definiert werden. Verwendet in DECIBEL, NORD2000 und OPTIMIZE.
	Schatten-/Blendungsrezeptor – Zur Definition von Positionen, an denen WEA-Schattenwurf und Reflexionen durch Glas- oder PV-Flächen untersucht werden sollen. Verwendet in SHADOW und GLARE.
	Kamera – Enthält alle Daten zur Erstellung einer Photomontage: Position und Aufnahmerichtung, das Hintergrundfoto, die Kameraparameter (Brennweite, Filmformat), Wetterbedingungen etc.
	Kontrollpunkt – Zur Verwendung bei der Kalibrierung von Kameramodellen für PHOTOMONTAGE, aber auch generell für Referenzpunkte auf der Karte.
	3D-Objekt – Übergibt *.DAE-Dateien (Collada-Format, z.B. aus SketchUp) an PHOTOMONTAGE. Für die Blendungsberechnung mit GLARE kann es reflektierende Objekte wie Fensterfronten darstellen.
	Radar – Zur Sichtbarkeitsberechnung von WEA für Radarstationen mit dem Modul ZVI .
	e-GRID-Objekte – Erstellt elektrische Leitungen, Sammelschienen, Transformatoren und elektrische Lasten für eGRID-Berechnungen.
	Lineal – Zur Entfernungsmessung und als Basis für ein einfaches Geländeprofil
	Geometrische Form – Darstellung von Rechtecken oder Kreisen auf der Karte als Unterstützung für das Layout oder die Messung. Auch zur Darstellung eines Geländeprofiles.
T	Text – Zeigt Ihren Text auf der Hintergrundkarte.
	Wegebau – Erstellt Straßen und berechnet deren Kosten, u.a. für Abgrabung und Aufschüttung. Enthält Funktionen zur Kostenminimierung. Kann auch als Messobjekt und Geländeprofiltool für flexible Strecken verwendet werden.
	Solar PV – Nur mit SOLAR PV-Lizenz verfügbar. Zur Erstellung von PV-Solarflächen und Berechnung des Energieertrag auf Zeitreihenbasis. Basis zur PHOTOMONTAGE von Solarparks und Blendung durch Solaranlagen (Modul GLARE).