



Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG



Dokumentation der Standortbesichtigung im Rahmen der Bewertung der Standorteignung sowie der Risikobewertung durch Eiswurf und Eisfall von WEA am Standort Mückendorf

Referenz-Nummer:

2024-F-124-P1

Auftraggeber:

Naturwind Potsdam GmbH
Hegelallee 41, 14467 Potsdam

Die Ausarbeitung der Dokumentation erfolgte durch:

Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG
Borsteler Chaussee 178, 22453 Hamburg, www.f2e.de

Verfasser:



Jörg Schaller, Sachverständiger,

Berlin, 28.10.2024

Geprüft:



Dipl.-Ing. Kai Deponte, Sachverständiger,

Hamburg, 28.10.2024

Urheber- und Nutzungsrecht:

Urheber des Berichts ist die Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erwirbt ein einfaches Nutzungsrecht entsprechend dem Gesetz über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte (UrhG). Das Nutzungsrecht kann nur mit Zustimmung des Urhebers übertragen werden. Veröffentlichung und Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien sind verboten. Eine Einsichtnahme der gekürzten Fassung des Gutachtens gemäß UVPG §23 (2) über die zentralen Internetportale von Bund und Ländern gemäß UVPG §20 Absatz (1) wird gestattet.



Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung und Hintergrund der Standortbesichtigung im Rahmen des Nachweises der Standorteignung.....	3
1.1 Aufgabenstellung der Standortbesichtigung.....	3
1.2 Vorgehensweise: Dokumentation und Datenerhebung.....	3
1.3 Erfassung von Einzelstrukturen.....	4
2 Aufgabenstellung und Hintergrund der Standortbesichtigung im Rahmen der Risikobewertung durch Eiswurf.....	4
2.1 Aufgabenstellung und Vorgehensweise bei der Standortbesichtigung.....	5
2.2 Gültigkeit der Standortbesichtigung.....	5
3 Eingangsdaten.....	6
3.1 Windparkkonfiguration.....	6
3.2 Übersichtskarte Windpark.....	9
4 Dokumentation der Standortbesichtigung für den WEA-Standort Mückendorf.....	10
4.1 Allgemeine Angaben.....	10
4.2 Vorgehensweise bei dieser Standortbesichtigung.....	10
4.3 Bemerkungen zu potentiell relevanten Strukturen.....	10
4.4 Potentiell relevante Strukturen und orografische Hindernisse für jede zu besichtigende WEA..	11
4.5 Bemerkungen zu Schutzobjekten.....	11
4.6 Fotopunkte.....	12
5 Formelzeichen und Abkürzungen.....	14
Anhang A: Fotostrecken Geländeübersicht.....	15
A.1 Fotopunkt FPG1.....	15
A.2 Fotopunkt FPG2.....	16
Anhang B: Fotostrecken Schutzobjekte.....	17
B.1 Fotopunkt FPS1 – Forststraßen, Wald- und Wanderwege.....	17
B.2 Fotopunkt FPS2 – Forststraßen, Wald- und Wanderwege.....	18
B.3 Fotopunkt FPS3 – Forststraßen, Wald- und Wanderwege.....	19
B.4 Fotopunkt FPS4 – Forststraßen, Wald- und Wanderwege.....	20
B.5 Fotopunkt FPS5 – Bundesstraße B96.....	21
B.6 Fotopunkt FPS6 – Bahnstrecke.....	22
B.7 Fotopunkt FPS7 – Forststraßen und Reitwege.....	23
Anhang C: Geländekategorien nach DIN EN 1991-1-4/NA.....	24



1 Aufgabenstellung und Hintergrund der Standortbesichtigung im Rahmen des Nachweises der Standorteignung

1.1 Aufgabenstellung der Standortbesichtigung

Gemäß DIBt-Richtlinie für Windenergieanlagen von 2012, ist eine Standortbesichtigung durchzuführen. Im Rahmen des Nachweises der Standorteignung dient die Standortbesichtigung der Dokumentation und Einschätzung der aktuellen Situation vor Ort und der Bestimmung der Geländekategorie nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12.

Weiterhin sollen Einzelstrukturen identifiziert werden, die auf Grund ihrer Entfernung und Höhe so groß sind, dass der direkte Einfluss der Nachlaufströmung dieser Einzelstrukturen auf den Rotor einer zu betrachtenden Windenergieanlage (WEA) nicht ausgeschlossen werden kann. Diese Einzelstrukturen können dann nicht als Rauigkeitselement aufgelöst werden und ihr Einfluss ist gesondert zu bewerten.

Die Aufgabenstellung der Standortbesichtigung ist

- die Dokumentation und Einschätzung der aktuellen Situation vor Ort auf Grundlage der DIBt 2012,
- die Bestimmung der Geländekategorie nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 Anhang NA.B (siehe Anhang C),
- die Identifizierung relevanter Einzelstrukturen für geplante WEA und zu betrachtende bestehende WEA (typischerweise $8D_{\text{neu}}$ Abstand) wie z.B.:
 - ausgeprägte Waldkanten,
 - schroffe Geländekanten (z.B. Steilhänge, Klippen),
 - bauliche Strukturen.

Die Verifizierung der Windparkkonfiguration ist nicht Umfang der Standortbesichtigung. Benachbarte WEA sind nicht als Einzelstrukturen aufzuführen.

1.2 Vorgehensweise: Dokumentation und Datenerhebung

Standortbesichtigungen werden immer vor Ort im Windpark nach o.g. Richtlinien durchgeführt. Betrachtungen und Bewertungen nach Aktenlage, auf Grundlage von Satellitenfotos, etc. sind nicht ausreichend, da deren Datengrundlage veraltet sein kann. Berichte älter als ein Jahr können nicht als belastbar eingestuft werden.

Die Erfassung der Einzelstrukturen während der Standortbesichtigungen können mit Bezug auf die einzelnen WEA-Standorte oder mit Bezug auf die einzelnen potentiell relevanten Strukturen durchgeführt werden.

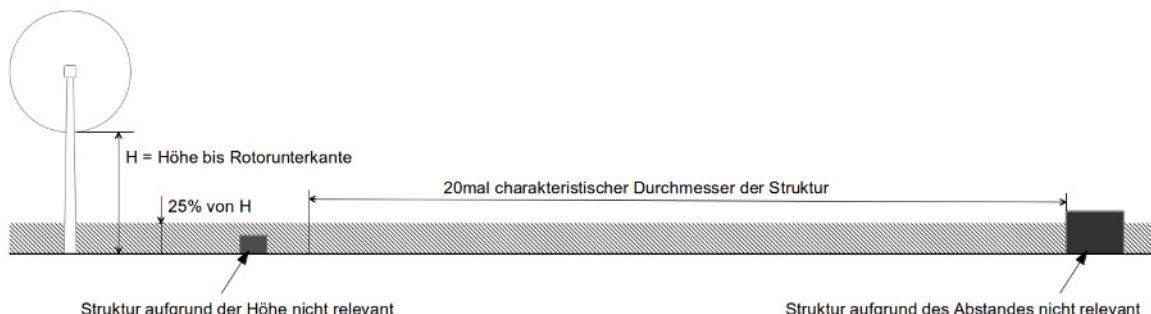


D.h. es werden entweder ausgehend von jedem einzelnen WEA-Standort die Abstände zu potentiell relevanten Strukturen, sowie deren Höhe und Eigenschaft erfasst, oder alternativ werden die Position und Ausdehnung der einzelnen Strukturen (z.B. Eckpunkt-Koordinaten) sowie deren Höhe und Eigenschaft erfasst.

1.3 Erfassung von Einzelstrukturen

Einzelstrukturen sind dann eindeutig nicht relevant,

- wenn sie nicht höher sind als 25% der Höhe der Rotorunterkante über Grund (Hinweis: Bei Waldkanten darf die effektive Höhe je nach Dichte der Vegetation geringer angenommen werden als die Gesamthöhe der Bäume)
oder
- wenn sie weiter vom WEA-Standort entfernt sind als das 20fache ihres charakteristischen Durchmessers bzw. Längenmaßes (z.B. Durchmesser eines Silos, längste sichtbare Kante eines Gebäudes, Höhe der Waldkante).



Alle Strukturen, die größer oder näher als o.g. Kriterien sind, werden als potentiell relevant eingestuft und werden erfasst. Sie werden im Weiteren durch einen F2E-Gutachter betrachtet und bewertet.

2 Aufgabenstellung und Hintergrund der Standortbesichtigung im Rahmen der Risikobewertung durch Eiswurf

Die Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG ist beauftragt worden, die vorliegende Windparkkonfiguration hinsichtlich einer Gefährdung durch Eiswurf und Eisfall ausgehend von sich in Betrieb befindlichen bzw. stillstehenden (trudelnden) Windenergieanlagen (WEA) zu betrachten und zu bewerten.

Eine Standortbesichtigung ist durch ein Regelwerk weder vorgeschrieben noch geregelt. Eine Standortbesichtigung empfiehlt sich, wenn die Situation vor Ort nicht ausreichend bekannt ist.



2.1 Aufgabenstellung und Vorgehensweise bei der Standortbesichtigung

Die Standortbesichtigung dient der Dokumentation und Einschätzung der aktuellen Situation vor Ort, insbesondere innerhalb eines Abstandes der 1.5fachen Summe aus Nabenhöhe plus Rotordurchmesser um die zu betrachtende WEA.

Die Aufgabenstellung der Standortbesichtigung ist

- die Dokumentation und Einschätzung der aktuellen Situation vor Ort,
- die Erfassung aller Gefahrenbereiche, in denen sich Menschen aufhalten können (Verkehrs- und Wanderwege, Gebäude, Höfe, Parkplätze u.ä.)
 - Verkehrswege werden auf mögliche Einschränkungen des öffentlichen Zugangs untersucht und dieses fotografisch dokumentiert,
 - mögliche Geschwindigkeitsbeschränkungen der Verkehrswege werden erfasst, fotografiert und im Kartenmaterial eingezzeichnet,
 - Fahrbahnbelag und Beschaffenheit der Verkehrswege werden fotografisch dokumentiert und beschrieben
- nicht im Kartenmaterial verzeichnete Verkehrswege werden erfasst, beschrieben und im Kartenmaterial vereinfacht nachgezeichnet
- vorhandene Gebäude werden fotografiert, beschrieben und, falls nicht verzeichnet, im Kartenmaterial nachgetragen

Die Standortbesichtigung dient ausdrücklich nicht zur Bestimmung der Aufenthaltshäufigkeit von Personen in Gefahrenbereichen, der Frequentierung von Verkehrs wegen, der Bestimmung der Klimatologie des Standortes oder der Verifizierung der Windparkkonfiguration.

Die Standortbesichtigung durch F2E dient nicht zur Definition von Schutzobjekten.

2.2 Gültigkeit der Standortbesichtigung

Der potentielle Gefährdungsbereich einer WEA ist von dem genauen Standort, der Nabenhöhe und dem Rotordurchmesser abhängig. Jede Änderung dieser Randbedingungen kann daher eine Neubetrachtung des Standortes erfordern.

Berichte, die älter als ein Jahr sind, sollten aufgrund möglicher Veränderungen im Umfeld der WEA nicht mehr belastet werden.



3 Eingangsdaten

3.1 Windparkkonfiguration

Am Standort Mückendorf plant der Auftraggeber die Errichtung von fünfundzwanzig WEA.

Die vom Auftraggeber übermittelten Daten zur Windparkkonfiguration sind nachfolgend in Tabelle 3.1.1 dargestellt.

Auf Basis der übermittelten Koordinaten, den Daten zu Nabenhöhe und Rotordurchmesser wurden die WEA festgestellt, die im Radius von 8D um die neu geplanten WEA liegen und deren Umfeld untersucht werden muss (siehe Abbildung 3.2.1).

Die in Tabelle 3.1.1 und Abbildung 3.2.1 dargestellten Daten entsprechen dem Planungsstand zum Zeitpunkt der Standortbesichtigung.

Im Fokus der Standortbesichtigung steht der Standort im Umfeld des Windparks. Für die Besichtigung muss daher keine finale Windparkkonfiguration vorliegen. Änderungen an den WEA-Daten (z.B. lfd. Nr., Koordinaten, NH oder RD) führen in der Regel nicht dazu, dass die Standortbesichtigung neu erfolgen oder der Bericht angepasst werden muss. Im Einzelfall ist dann zu überprüfen, inwieweit die Informationen aus der Standortbesichtigung weiterhin belastet werden können.



Tabelle 3.1.1: Vom Auftraggeber übermittelte Daten zur Windparkkonfiguration.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Koordinaten (UTM ETRS89/WGS84)		WEA-Typ	PN [MW]	z _{hub} [m]	D [m]	25% Höhe Rotorunterkante ü. Grund [m]
		East	North					
1	WEA 01	33394156	5774308	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
2	WEA 02	33394419	5773792	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
3	WEA 03	33394604	5774583	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
4	WEA 04	33394506	5773277	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
5	WEA 05	33394669	5772857	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
6	WEA 06	33394685	5771942	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
7	WEA 07	33394668	5774184	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
8	WEA 08	33395143	5772204	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
9	WEA 09	33395143	5773462	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
10	WEA 10	33395102	5774459	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
11	WEA 11	33395347	5773012	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
12	WEA 12	33395133	5771838	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
13	WEA 13	33395093	5773854	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
14	WEA 14	33395319	5772642	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
15	WEA 15	33395612	5774380	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9
16	WEA 16	33396048	5774251	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9



	Lfd. Nr.	Bezeichnung	Koordinaten (UTM ETRS89/WGS84)		WEA-Typ	PN [MW]	z _{hub} [m]	D [m]	25% Höhe Rotorunterkante ü. Grund [m]
			East	North					
17	WEA 17	33396008	5773650	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9	
18	WEA 18	33396665	5772684	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9	
19	WEA 19	33395890	5772386	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9	
20	WEA 20	33396343	5773278	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9	
21	WEA 21	33396448	5774097	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9	
22	WEA 22	33396516	5773711	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9	
23	WEA 23	33396891	5772324	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9	
24	WEA 24	33396385	5772267	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9	
25	WEA 25	33396697	5773077	Nordex N175/6.X HH>112m Mode 0 6.8MW	6.80	179.0	175.0	22.9	



3.2 Übersichtskarte Windpark

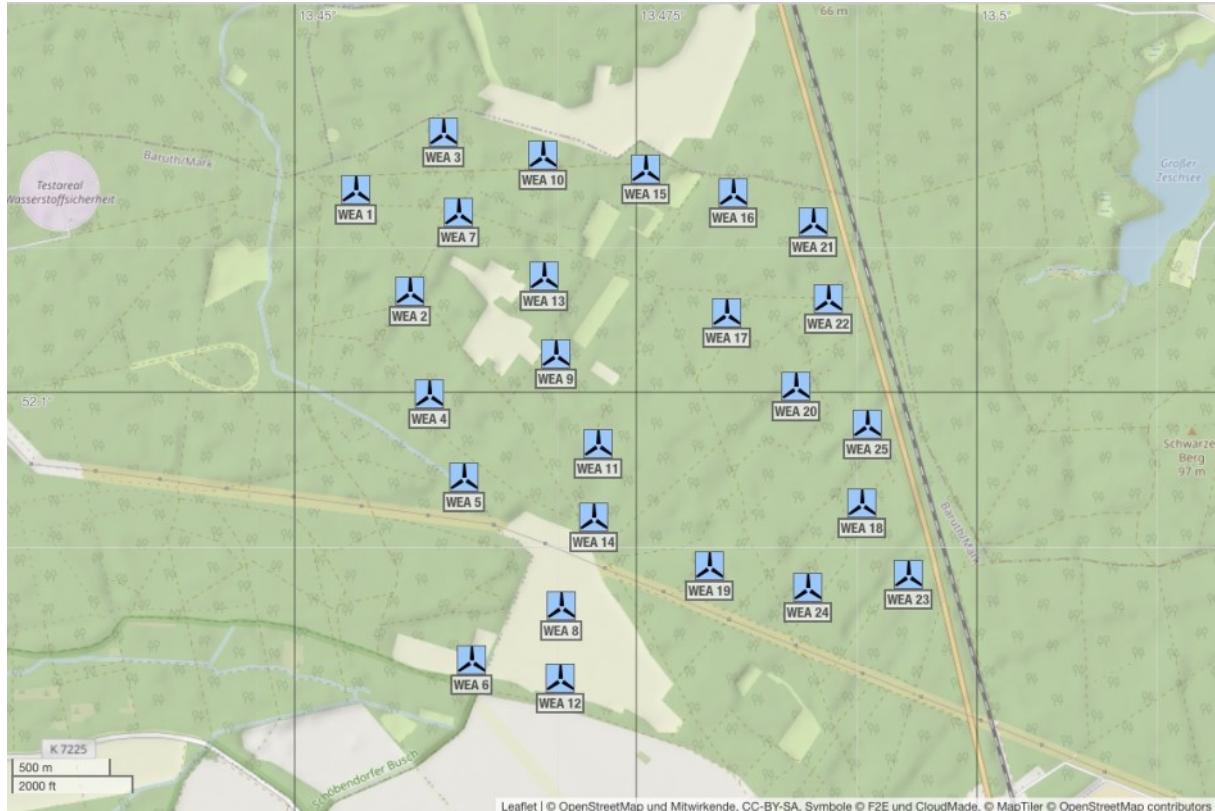


Abbildung 3.2.1: Gesamtübersichtskarte Windpark.

Tabelle 3.2.1: Erläuterung der verwendeten Symbole.

Farbliche Zuordnung der Symbole	
	Geplante WEA.
	Benachbarte WEA, deren Umfeld aufgrund ihres Abstandes zu den geplanten WEA zu untersuchen ist.
	Benachbarte WEA, deren Umfeld aufgrund ihres Abstandes zu den geplanten WEA nicht zu untersuchen ist.



4 Dokumentation der Standortbesichtigung für den WEA-Standort Mückendorf

4.1 Allgemeine Angaben

Standort	Mückendorf
Besichtigt durch	Jörg Schaller
Datum der Besichtigung	18.10.2024
Besichtigungszeitraum vor Ort	12:00 - 13:30
Vorgeschlagene Geländekategorie nach DIN EN 1991-1-4/NA	II - III

4.2 Vorgehensweise bei dieser Standortbesichtigung

Zur Erfassung potentiell relevanter Einzelstrukturen wurde folgende Arbeitsweise gewählt:

- Fotodokumentation des Gebietes von zwei repräsentativen Standorten deren Positionen in Abbildung 4.6.1 eingetragen sind (s. Anhang A),
- Fotodokumentation aller potentiell relevanten Strukturen und orografischen Hindernisse,
- Fotodokumentation der potentiellen Gefährdungsbereiche und Schutzobjekte durch weitere sieben Fotopunkte die in Abbildung 4.6.2 eingetragen sind (s. Anhang B),
- Erfassung der Koordinaten der potentiell relevanten Strukturen und orografischen Hindernisse sowie Abgleich mit dem Kartenmaterial,
- Erfassung der Details, wie Höhe, Durchmesser oder charakteristisches Längenmaß; bauliche, orografische, natürliche Eigenschaften.

Ferner wurde der Bereich, in dem sich die zu besichtigenden WEA befinden, großräumig abgefahren und auf potentiell relevante Strukturen hin untersucht.

4.3 Bemerkungen zu potentiell relevanten Strukturen

Das zu untersuchende Gebiet ist eine flache Waldlandschaft mit dichtem und nur durch wenige Lichtungen unterbrochenem Baumbestand, umgeben von agrarindustriell genutzten Flächen im Süden und Norden.

Das Waldgebiet hat eine mittlere Baumhöhe von geschätzten 15m mit variierenden Höhen zwischen ca. 10m und 17m.



Der Waldbestand des zu besichtigenden Gebietes entspricht dem vorliegenden Kartensmaterial.

Das Innere des Waldgebietes wurde so abgefahren, dass potentiell relevante Strukturen wahrgenommen worden wären. Auf eine Fotodokumentation innerhalb des geschlossenen Waldes wurde weitgehend verzichtet (s. beispielhafte Fotos in Anhang B Fotopunkte, FPS2, FPS7).

Die Baumhöhe wurde vor Ort an mehreren Punkten geschätzt und diese, zusammen mit den Fotopunkten, in der Abbildung 4.6.1 eingezeichnet.

Im Planungsgebiet befinden sich keine baulichen oder natürlichen Strukturen, die näher als das Zwanzigfache ihrer charakteristischen Eigenlänge an den Standorten der zu besichtigenden WEA liegen und höher als 25% der Höhe der Rotorunterkanten über Grund sind.

4.4 Potentiell relevante Strukturen und orografische Hindernisse für jede zu besichtigende WEA

Das Umfeld aller zu besichtigenden WEA wurde auf potentiell relevante Strukturen in Abhängigkeit von 25% der Höhe der Rotorunterkante über Grund untersucht. Die jeweiligen Beschreibungen befinden sich in Tabelle 4.4.1.

Tabelle 4.4.1 Beschreibung des Umfeldes der besichtigten WEA.

Lfd. Nr. WEA	Beschreibung potentiell relevanter Einzelstrukturen
1 - 25	keine

4.5 Bemerkungen zu Schutzobjekten

Fotopunkte zu den Schutzobjekten wurden in die Abbildung 4.6.2 eingezeichnet.

Das Gelände im Umfeld der WEA ist touristisch kaum erschlossen und wird auch unter winterlichen Bedingungen als für Wanderer als wenig attraktiv eingestuft. Während des ca. 1,5 stündigen Aufenthalts bei herbstlichen Bedingungen vor Ort wurden keine Fußgänger oder Radfahrer wahrgenommen.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befindet sich ein weit verzweigtes Netz aus teils schwer befahrbaren, unbefestigten Forststraßen und Waldwegen, die teilweise als Wander- oder Reitwege beschilbert sind und das gesamte Gebiet durchziehen (s. Abbildung 4.6.2 und FPS1, FPS2, FPS3, FPS4, FPS7 in Anhang B).

Die Bundesstraße B96 verläuft im Osten des Planungsraums geradlinig durch das ge-



schlossene Waldgebiet in nordsüdlicher Richtung. Die B96 ist ein gut ausgebauter, zweispurig asphaltierter Verkehrsweg mit Leit- und Randlinie sowie Leitpfosten mit beidseitig montierten Reflektoren mit der gesetzlichen Höchstgeschwindigkeit von 100km/h (s. Abbildung 4.6.2 und FPS5 in Anhang B).

Parallel zur Bundesstraße B96 führt eine zweispurig ausgebauten Bahnlinie für den Fern und Güterverkehr (s. Abbildung 4.6.2 und FPS6 in Anhang B).

Die in der Karte gestrichelt gezeichneten Forstwege sind gut begehbar und mit Traktoren befahrbare, nicht befestigte Wirtschafts-, Wander- oder Reitwege. Hier sind Fahrzeug-Geschwindigkeiten bis 15km/h zu erwarten.

4.6 Fotopunkte

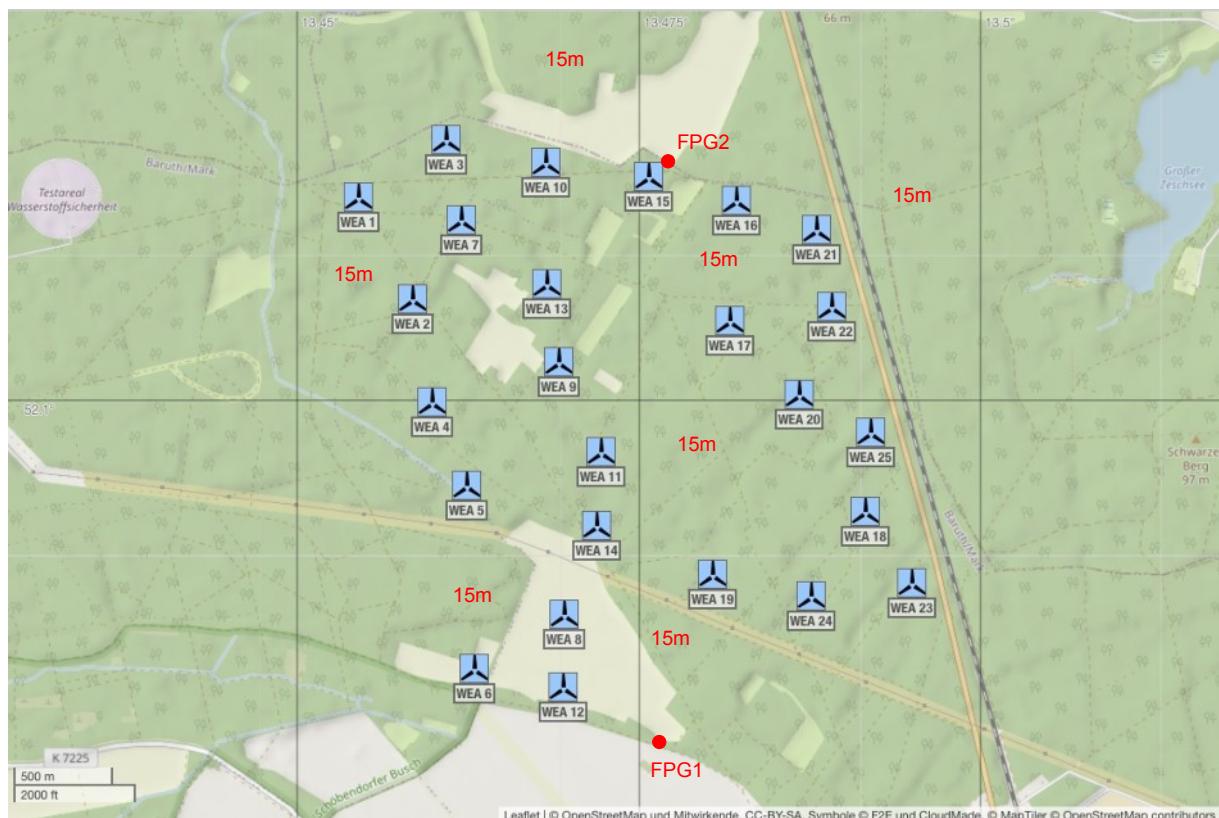


Abbildung 4.6.1: Karte mit eingetragenen Fotopunkten zur Geländeübersicht.

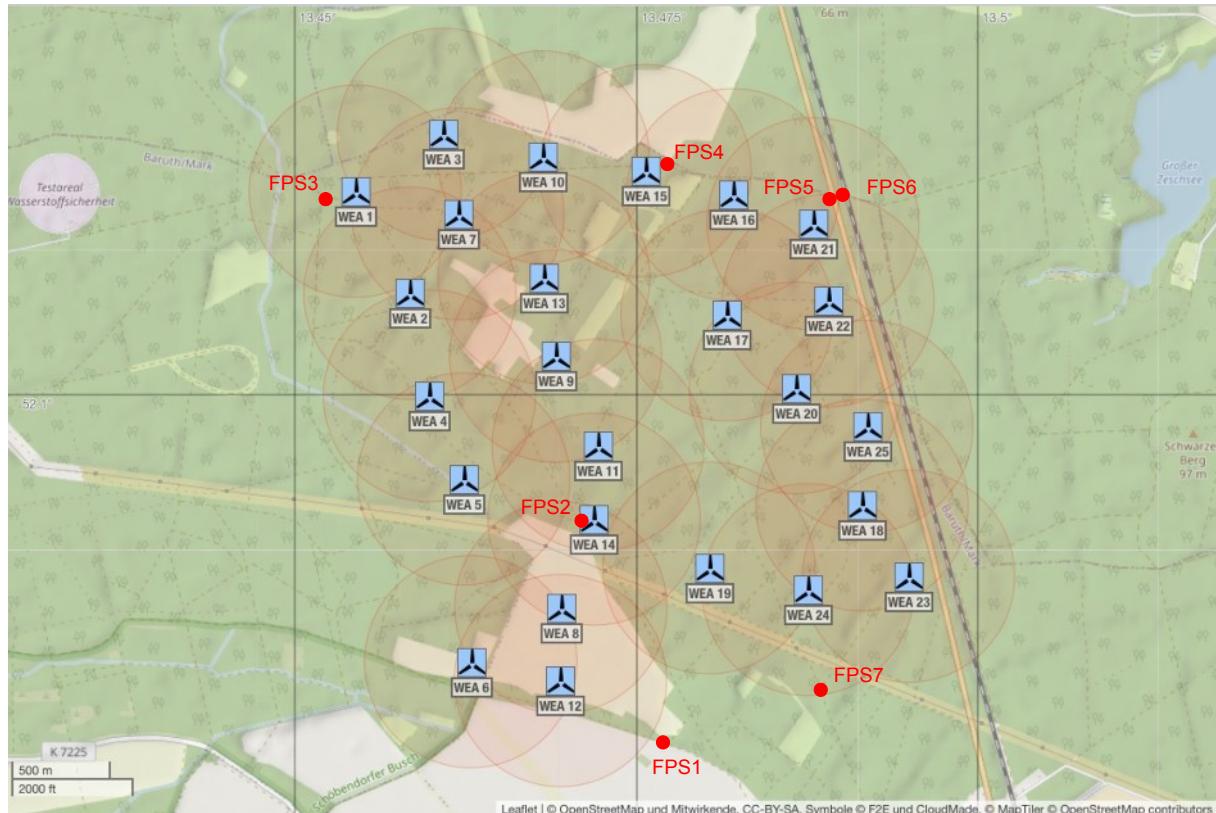


Abbildung 4.6.2: Gesamtübersichtskarte der zu besichtigenden WEA mit den potentiellen Gefährzungsbereichen und eingetragenen Fotopunkten zu den Schutzobjekten.

Tabelle 4.6.1: Erläuterung der verwendeten Symbole.

Farbliche Zuordnung der Symbole	
	Geplante WEA.
	Benachbarte WEA, deren Umfeld aufgrund ihres Abstandes zu den geplanten WEA zu untersuchen ist.
	Benachbarte WEA, deren Umfeld aufgrund ihres Abstandes zu den geplanten WEA nicht zu untersuchen ist.
•	Durchnummerierte Fotopunkte FP1, etc.
9m	Baumhöhen oder Höhen potentiell relevanter Strukturen



Tabelle 4.6.2: Fotografischer Nachweis der Standortbesichtigung.

Standort	Anhang	Foto GPS - Display
Fotopunkt FPG1 & FPS1	Anhang A & B	N 52.084623° O 13.475516°
Fotopunkt FPG2 & FPS4	Anhang A & B	N 52.110282° O 13.477054°
FPS2 Schutzobjekt Wanderwege	Anhang B	N 52.094318° O 13.470801°
FPS3 Schutzobjekt Wanderwege	Anhang B	N 52.109002° O 13.452101°
FPS5 & FPS6 Schutzobjekt Bundesstraße, Bahnlinie	Anhang B	N 52.108844° O 13.488889°
FPS7 Schutzobjekt Reitweg	Anhang B	N 52.086676° O 13.488472°

5 Formelzeichen und Abkürzungen

WEA	Windenergieanlage	
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik	
PD	Potsdam-Datum	
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989	
UTM	Universale Transversale Mercator Projektion	
WGS84	World Geodetic System 1984	
GK	Geländekategorie	
üNN	über Normal-Null	
D	Rotordurchmesser	[m]
z_{hub}	Nabenhöhe	[m]
h	Höhe über Grund	[m]



Anhang A: Fotostrecken Geländeübersicht

A.1 Fotopunkt FPG1

Blick in Richtung S:	Blick in Richtung SW:	Strukturen
		
Blick in Richtung W:	Blick in Richtung NW:	
		
Blick in Richtung N:	Blick in Richtung NO:	
		
Blick in Richtung O:	Blick in Richtung SO:	
		



A.2 Fotopunkt FPG2

Blick in Richtung S:	Blick in Richtung SW:	Strukturen
fehlt Wald wie in W & SO	fehlt Wald wie in W & SO	
Blick in Richtung W:	Blick in Richtung NW:	
		
Blick in Richtung N:	Blick in Richtung NO:	
		
Blick in Richtung O:	Blick in Richtung SO:	
		



Anhang B: Fotostrecken Schutzobjekte

B.1 Fotopunkt FPS1 – Forststraßen, Wald- und Wanderwege

Blick in Richtung W:	Bemerkungen
	Beschilderter Wanderweg
	Beschilderter Wanderweg
	Beschilderter Wanderweg



B.2 Fotopunkt FPS2 – Forststraßen, Wald- und Wanderwege

Blick in Richtung NW:	Bemerkungen
	Beschilderter Wanderweg
Blick in Richtung SO:	Bemerkungen
	

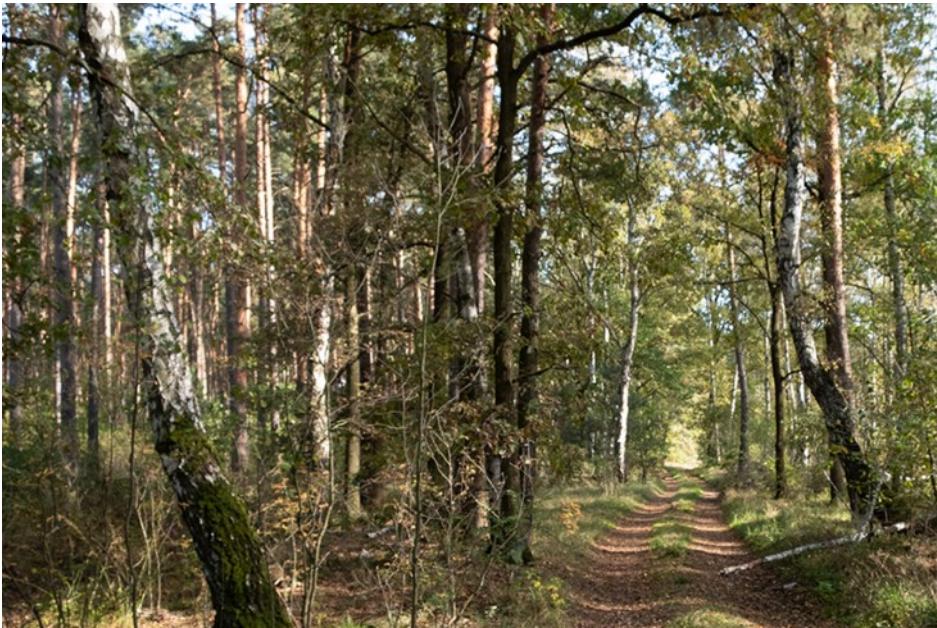


B.3 Fotopunkt FPS3 – Forststraßen, Wald- und Wanderwege

Blick in Richtung NW:	Bemerkungen
	
Blick in Richtung O:	Beschilderter Wanderweg
	
Blick in Richtung SO:	
	



B.4 Fotopunkt FPS4 – Forststraßen, Wald- und Wanderwege

Blick in Richtung W:	Bemerkungen
	
Blick in Richtung SO:	Bemerkungen
	



B.5 Fotopunkt FPS5 – Bundesstraße B96

Blick in Richtung N:	Bemerkungen
	
Blick in Richtung W:	
	Forststraßen, Wander- und Reitweg
Blick in Richtung N:	
	



B.6 Fotopunkt FPS6 – Bahnstrecke

Blick in Richtung S:	Bemerkungen
	
Blick in Richtung N:	Bemerkungen
	



B.7 Fotopunkt FPS7 – Forststraßen und Reitwege

Blick in Richtung NW:	Bemerkungen
	
Blick in Richtung NO:	
	
Blick in Richtung SO:	
	



Anhang C: Geländekategorien nach DIN EN 1991-1-4/NA

Geländekategorie I Offene See; Seen mit mindestens 5 km freier Fläche in Windrichtung; glattes, flaches Land ohne Hindernisse Rauigkeitslänge $z_0 = 0,01 \text{ m}$ Profilexponent $\alpha = 0,12$	
Geländekategorie II Gelände mit Hecken, einzelnen Gehöften, Häusern oder Bäumen, z. B. landwirtschaftliches Gebiet Rauigkeitslänge $z_0 = 0,05 \text{ m}$ Profilexponent $\alpha = 0,16$	
Geländekategorie III Vorstädte, Industrie- oder Gewerbegebiete; Wälder Rauigkeitslänge $z_0 = 0,30 \text{ m}$ Profilexponent $\alpha = 0,22$	
Geländekategorie IV Stadtgebiete, bei denen mindestens 15 % der Fläche mit Gebäuden bebaut sind, deren mittlere Höhe 15 m überschreitet Rauigkeitslänge $z_0 = 1,05 \text{ m}$ Profilexponent $\alpha = 0,30$	