



## **Dokumentation der Standortbesichtigung im Rahmen der Bewertung der Standorteignung sowie der Risikobewertung durch Eiswurf und Eisfall von WEA am Standort Rüthen Wald**

**Referenz-Nummer:**

2023-L-029-P1 - ungekürzte Fassung

**Auftraggeber:**

Windenergie Rüthen Wald GmbH & Co.KG  
Johannesholzstr. 10, 59602 Rüthen

**Die Ausarbeitung der Dokumentation erfolgte durch:**

Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG  
Borsteler Chaussee 178, 22453 Hamburg, [www.f2e.de](http://www.f2e.de)

**Verfasser:**

Dipl.-Ing. Dietmar Hahm, Sachverständiger,

Bielefeld, 08.07.2024

**Geprüft:**

Dipl.-Ing. Kai Deponte, Sachverständiger,

Hamburg, 08.07.2024

**Für weitere Auskünfte:**

Tel.: 040 5330368-0 Fax: 040 5330368-079  
Kai Deponte: [deponte@f2e.de](mailto:deponte@f2e.de) oder [info@f2e.de](mailto:info@f2e.de)

**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.....	8
4 Dokumentation der Standortbesichtigung für den WEA-Standort Rüthen Wald.....	9
4.1 Allgemeine Angaben.....	9
4.2 Vorgehensweise bei dieser Standortbesichtigung.....	9
4.3 Bemerkungen.....	10
4.4 Fotopunkte.....	11
4.5 Potentiell relevante Strukturen und orografische Hindernisse für jede zu besichtigende WEA..	13
5 Formelzeichen und Abkürzungen.....	13
Anhang A: Fotostrecken.....	14
A.1 Fotostrecke für Fotopunkt 1.....	14
A.2 Fotostrecke für Fotopunkt 2.....	15
A.3 Fotostrecke für Fotopunkt 3.....	16
A.4 Fotostrecke für Fotopunkt 4.....	17
A.5 Fotostrecke für Fotopunkt 5.....	18
A.6 Fotostrecke für Fotopunkt 6.....	19
A.7 Fotostrecke für Fotopunkt 7.....	20
Anhang B: Fotostrecken Schutzobjekte.....	21
B.1 Wanderkarte.....	21
Anhang C: Geländekategorien nach DIN EN 1991-1-4/NA.....	22



# 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.

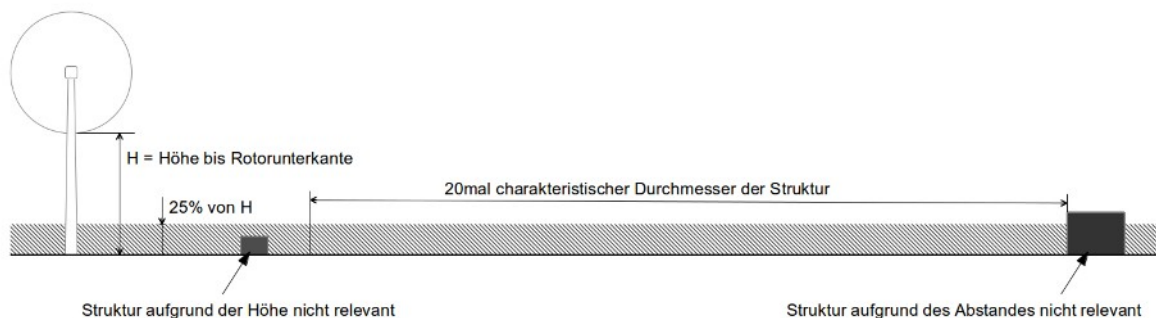


D.h. es werden entweder ausgehend von jedem einzelnen WEA-Standort die Abstände zu potentiell relevanten Strukturen, sowie deren Höhe und Eigenschaft erfasst, oder alternativ werden die Position und Ausdehnung der einzelnen Strukturen (z.B. Eckpunkt-Koordinaten) sowie deren Höhe und Eigenschaft erfasst.

### 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 Durchmesser 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 eingezeichnet,
  - 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 Verkehrswegen, 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 Rüthen Wald plant der Auftraggeber die Errichtung von neun 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. 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, in wie weit die Informationen aus der Standortbesichtigung weiterhin belastet werden können.

**Table 3.1.1:** Vom Auftraggeber übermittelte Daten zur Windparkkonfiguration.

	Lfd. Nr.	Bezeichnung	Koordinaten (UTM ETRS89/WGS84)		WEA-Typ	PN [MW]	Z <sub>hub</sub> [m]	D [m]	25% Höhe Rotorunterkante ü. Grund [m]
			East	North					
	1	WEA 2	32458914	5695662	Nordex N163/5.X >HH 110m Mode 0 5.7MW	5.70	164.0	163.0	20.6
	2	WEA 3	32459936	5696291	Nordex N163/5.X >HH 110m Mode 0 5.7MW	5.70	164.0	163.0	20.6
	3	WEA 4	32459204	5696617	Nordex N163/5.X >HH 110m Mode 0 5.7MW	5.70	164.0	163.0	20.6
	4	WEA 5	32460741	5696959	Nordex N163/5.X >HH 110m Mode 0 5.7MW	5.70	164.0	163.0	20.6
	5	WEA 7	32460073	5698037	Nordex N163/5.X >HH 110m Mode 0 5.7MW	5.70	164.0	163.0	20.6
	6	WEA 6	32459432	5697142	Nordex N163/5.X >HH 110m Mode 0 5.7MW	5.70	164.0	163.0	20.6
	7	WEA 3a	32459716	5695719	Nordex N163/5.X >HH 110m Mode 0 5.7MW	5.70	164.0	163.0	20.6
	8	WEA 1a	32459240	5695268	Nordex N163/5.X >HH 110m Mode 0 5.7MW	5.70	164.0	163.0	20.6
	9	WEA 1	32458230	5695171	Nordex N163/5.X >HH 110m Mode 0 5.7MW	5.70	164.0	163.0	20.6





### 3.2 Übersichtskarte Windpark

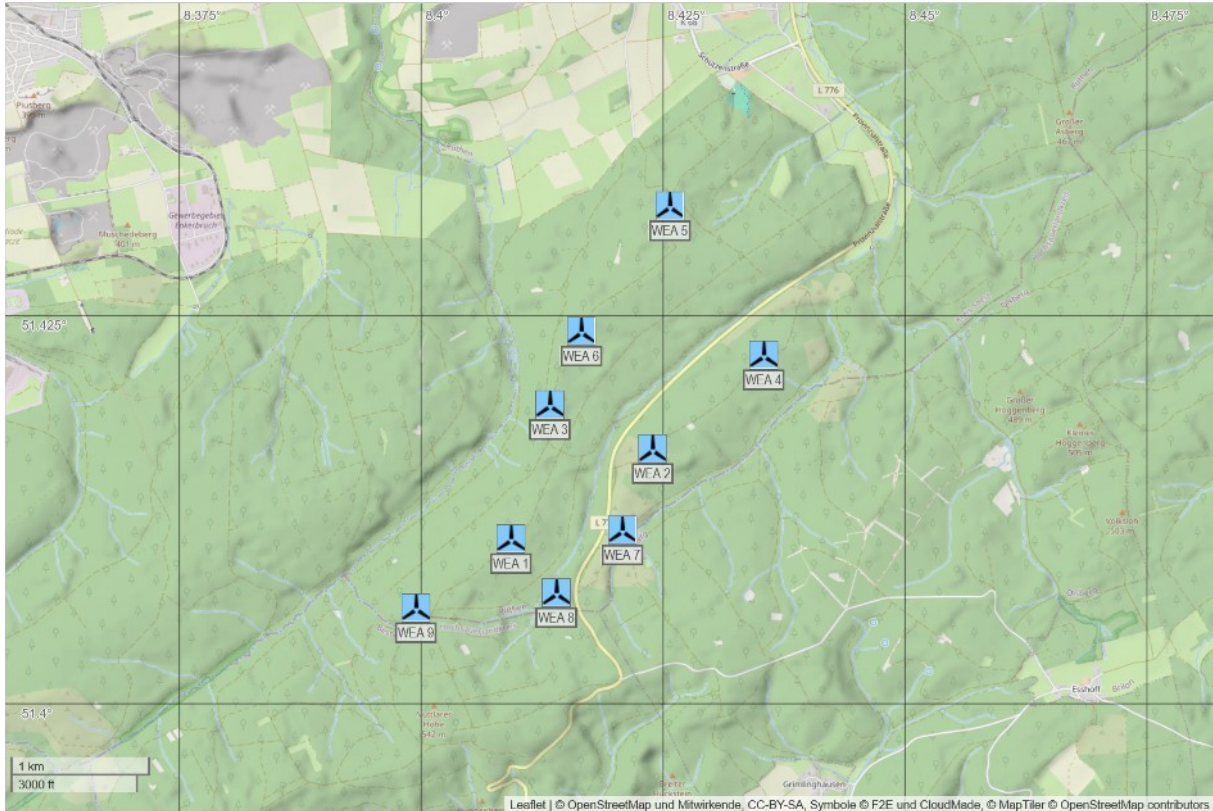






Abbildung 3.2.1: Gesamtübersichtskarte Windpark.

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 Rüthen Wald

### 4.1 Allgemeine Angaben

Standort	Rüthen Wald
Besichtigt durch	Dipl.-Ing. Dietmar Hahm
Datum der Besichtigung	03.07.2024
Besichtigungszeitraum vor Ort	10:40 - 12:00
Vorgeschlagene Geländekategorie nach DIN EN 1991-1-4/NA	III

### 4.2 Vorgehensweise bei dieser Standortbesichtigung

Zur Erfassung potentiell relevanter Einzelstrukturen wurde folgende Arbeitsweise gewählt:

- Fotodokumentation des Gebietes von sieben repräsentativen Standorten deren Positionen in Abbildung 4.4.1 eingetragen sind (s. Anhang A),
- Fotodokumentation aller potentiell relevanten Strukturen und orografischen Hindernisse,
- 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**

Das zu untersuchende Gebiet ist eine hügelige Waldlandschaft mit lichtem Baumbestand, umgeben von agrarindustriell genutzten Flächen.

Das gesamte Waldgebiet hat eine variierende Baumhöhe von geschätzten 25m.

Der Waldbestand des zu besichtigenden Gebietes entspricht weitgehend dem vorliegenden Kartenmaterial. In den Karten sind nur die größeren Waldgebiete verzeichnet. Daneben existieren noch zahlreiche kleinere Baumgruppen und Alleebäume.

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 A Fotopunkt 3).

Die Baumhöhe wurde vor Ort an mehreren Punkten geschätzt und diese, zusammen mit den Fotopunkten, in der Abbildung 4.4.1 eingezeichnet.

Im Planungsgebiet befinden sich darüber hinaus 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.

Die Landstraße L776 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. FP4 in Anhang A).

Bei den Waldwegen handelt es sich größtenteils um geschotterte Wirtschaftswege (s. FP3 in Anhang A).

Bei den weiteren Wegen handelt es sich um Rückegassen und Wirtschaftswegen von untergeordneter Bedeutung.

Im Planungsgebiet verlaufen verschiedene Wanderwege. Eine Wanderkarte als Übersicht findet sich in Anhang B.

Im Norden des Planungsgebiets befindet sich ein Bikepark und ein Disk-Golf-Parcous. Beide liegen außerhalb der potentiellen Gefährdungsbereiche.



## 4.4 Fotopunkte

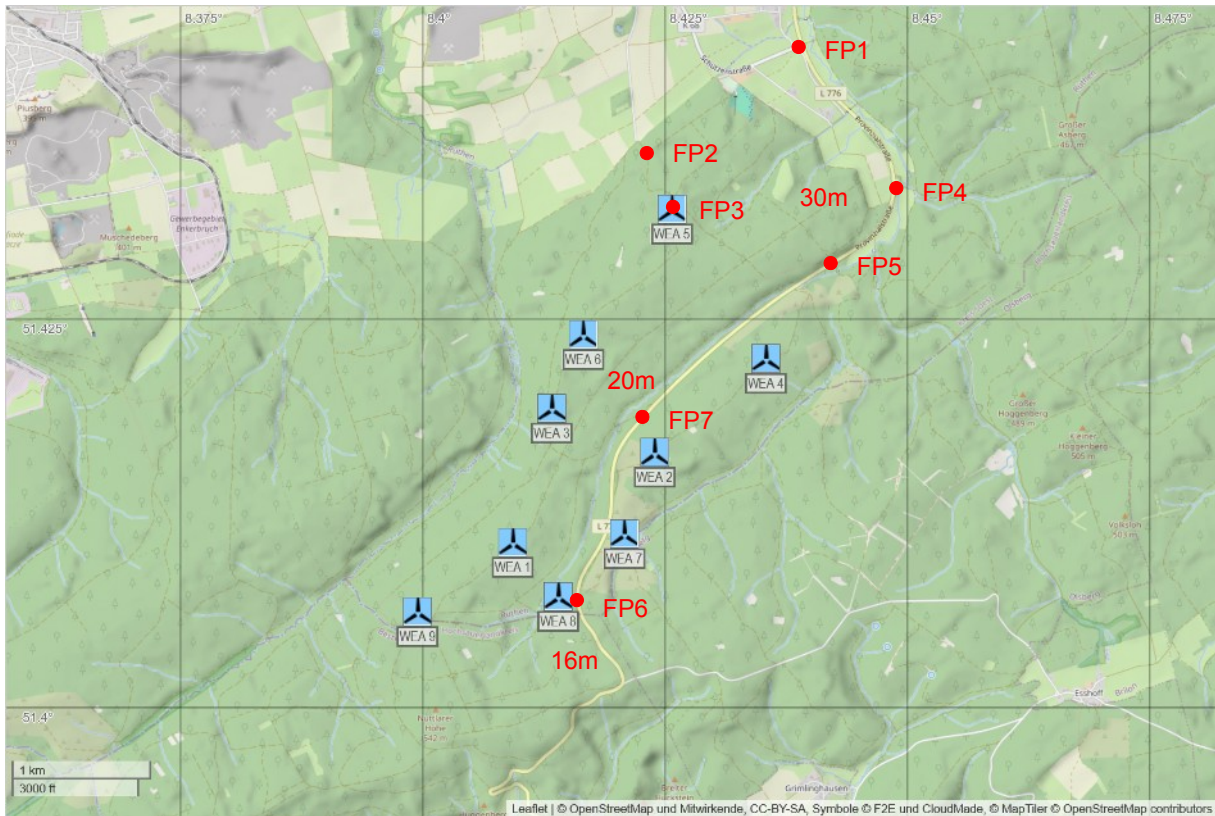
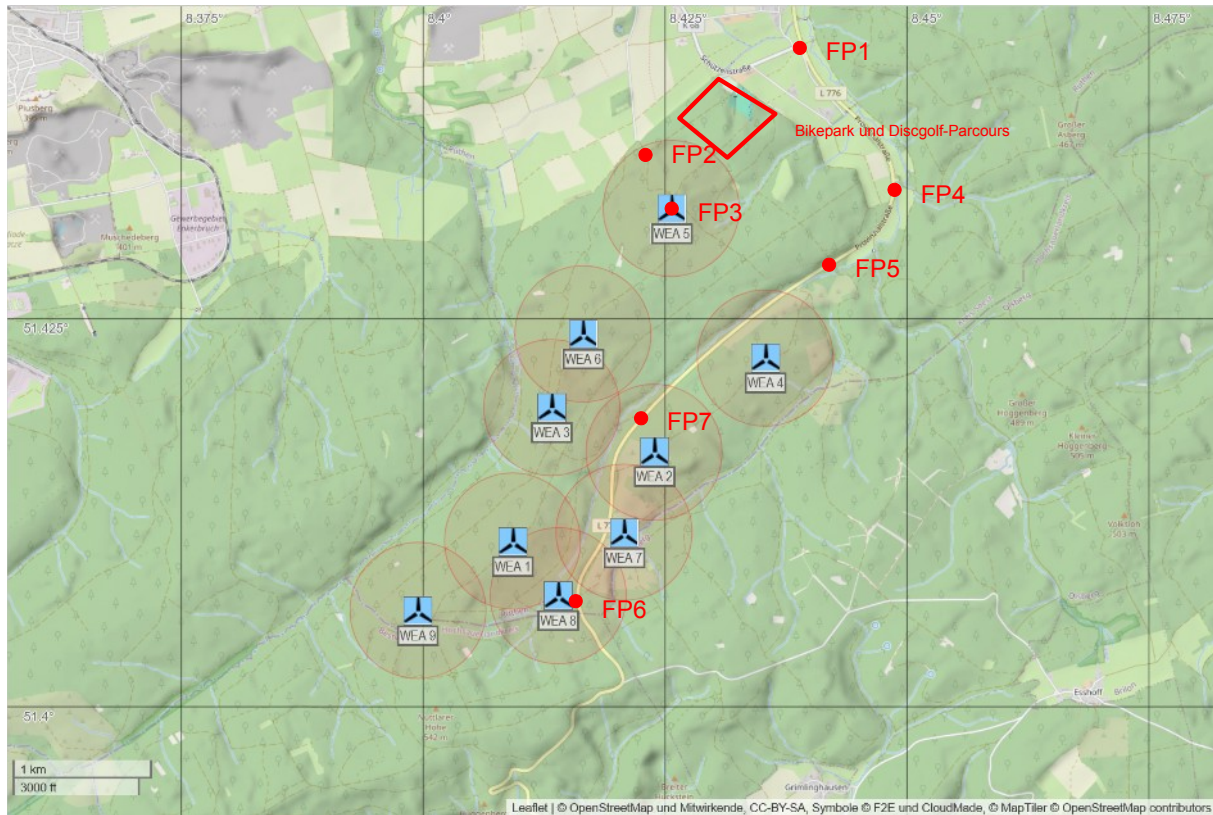


Abbildung 4.4.1: Karte mit eingetragenen Fotopunkten.



**Abbildung 4.4.2:** Gesamtübersichtskarte der zu besichtigenden WEA mit den potentiellen Gefährdungsbereichen und eingetragenen Fotopunkten zu den Schutzobjekten.

**Tabelle 4.4.1:** 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.
	Baumhöhen oder Höhen potentiell relevanter Strukturen

**Tabelle 4.4.2:** Fotografischer Nachweis der Standortbesichtigung.

Standort	Anhang	Foto GPS - Display
Fotopunkt 1	Anhang A	N 51°26.5391' O 008°26.3079'





Standort	Anhang	Foto GPS - Display
Fotopunkt 2	Anhang A	N 51°26.1513' O 008°25.3719'
Fotopunkt 3	Anhang A	N 51°25.9422' O 008°25.5517'
Fotopunkt 4	Anhang A	N 51°26.0446' O 008°26.9301'
Fotopunkt 5	Anhang A	N 51°25.7189' O 008°26.5447'
Fotopunkt 6	Anhang A	N 51°24.4172' O 008°24.9328'
Fotopunkt 7	Anhang A	N 51°25.1392' O 008°25.3938'

#### **4.5 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 4.5.1.

*Tabelle 4.5.1 Beschreibung des Umfeldes der besichtigten WEA.*

Lfd. Nr. WEA	Beschreibung potentiell relevanter Einzelstrukturen
1 – 9	Wald mit variierenden Baumhöhen bis ca. 30m, durchsetzt von gerodeten Flächen

## **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]
$z_{\text{hub}}$	Nabenhöhe	[m]
h	Höhe über Grund	[m]



## Anhang A: Fotostrecken

### A.1 Fotostrecke für Fotopunkt 1

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 Fotostrecke für Fotopunkt 2

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.3 Fotostrecke für Fotopunkt 3

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.4 Fotostrecke für Fotopunkt 4

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.5 Fotostrecke für Fotopunkt 5

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.6 Fotostrecke für Fotopunkt 6

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.7 Fotostrecke für Fotopunkt 7

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:	
		



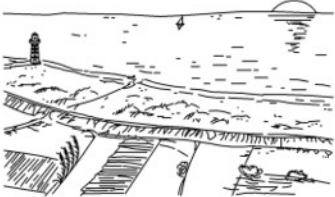

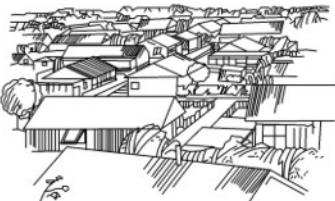
## Anhang B: Fotostrecken Schutzobjekte

### B.1 Wanderkarte

	Bemerkungen
	Übersicht über die bezeichneten Wanderwege im Planungsgebiet



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

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