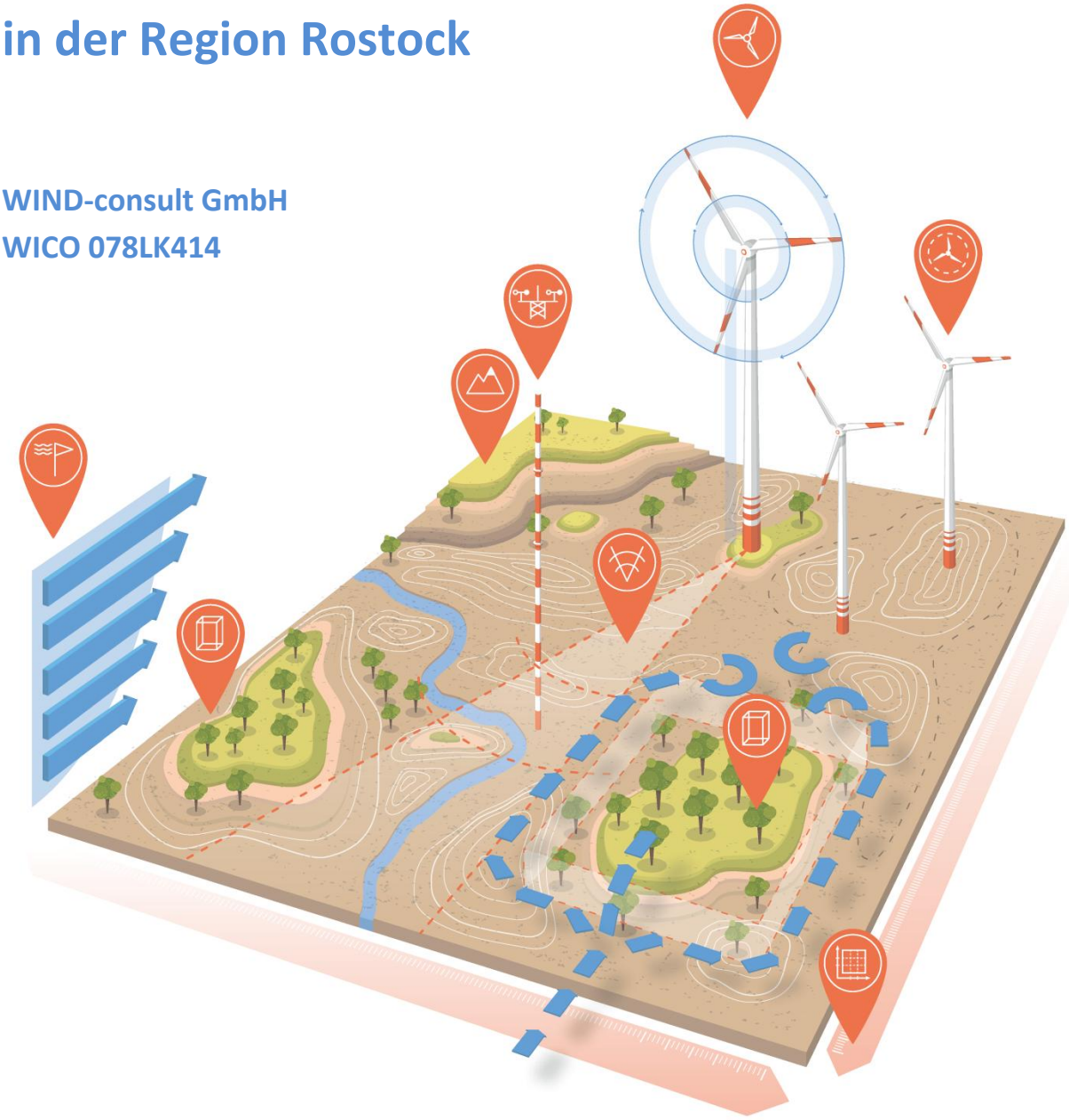
WIND-consult

Standortbewertung für Test-Windenergieanlagen in geplanten Eignungsgebieten in der Region Rostock

WIND-consult GmbH

WICO 078LK414



im Auftrag des

AMTS FÜR RAUMORDNUNG UND LANDESPLANUNG REGION ROSTOCK

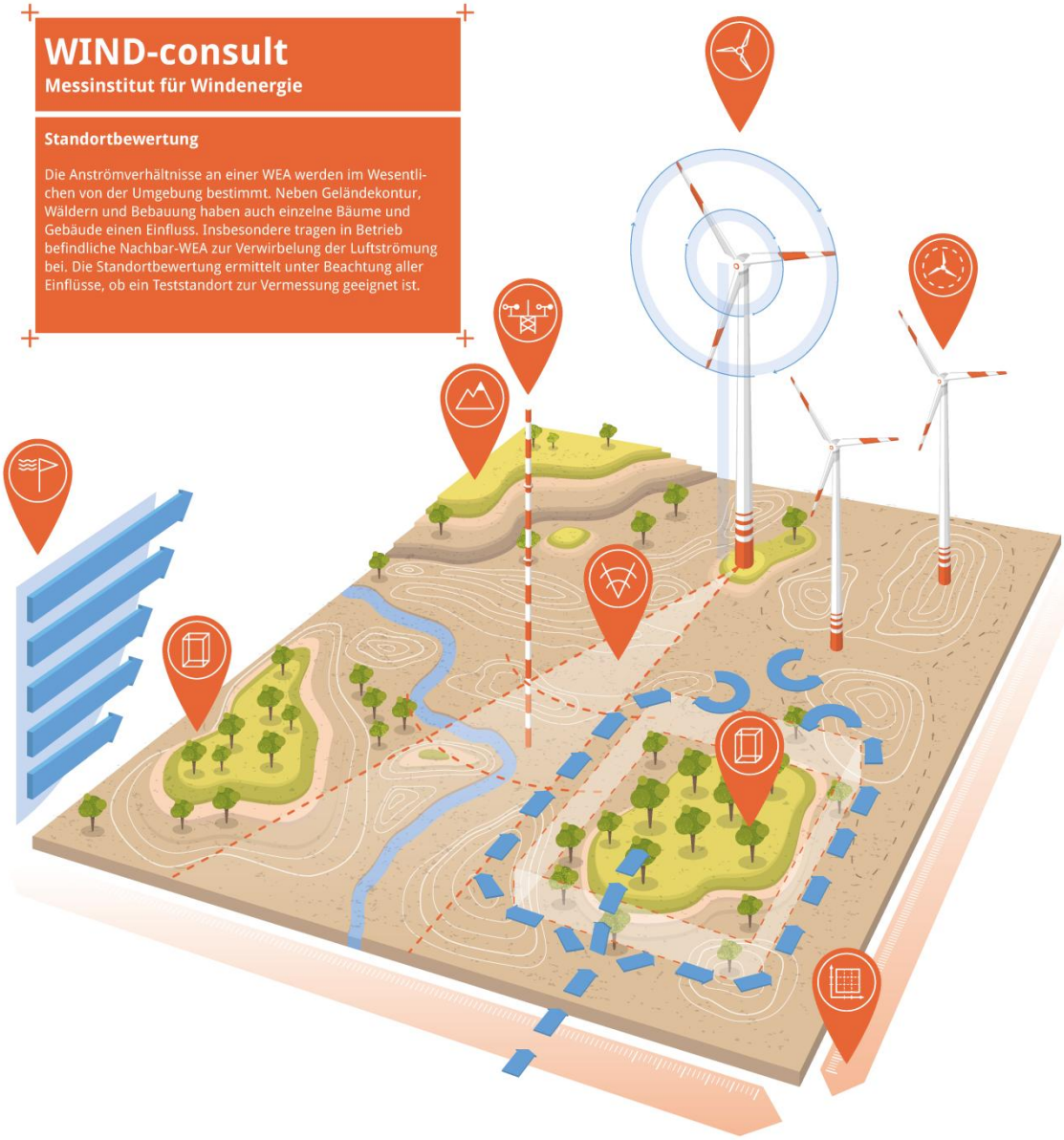
Dezember 2018

WIND-consult

Messinstitut für Windenergie

Standortbewertung

Die Anströmverhältnisse an einer WEA werden im Wesentlichen von der Umgebung bestimmt. Neben Geländekontur, Wäldern und Bebauung haben auch einzelne Bäume und Gebäude einen Einfluss. Insbesondere tragen in Betrieb befindliche Nachbar-WEA zur Verwirbelung der Luftströmung bei. Die Standortbewertung ermittelt unter Beachtung aller Einflüsse, ob ein Teststandort zur Vermessung geeignet ist.



Windströmung

Die Energie des Windes bestimmt das Leistungsverhalten einer Windenergieanlage. Der Energiegehalt des Windes steigt kubisch mit der Windgeschwindigkeit, die mit der Höhe über Grund logarithmisch zu nimmt.

Windmessmast

Die Windgeschwindigkeit wird in Nabenhöhe in einer Entfernung von 2- bis 4-mal des Rotordurchmessers der Windenergieanlage gemessen. Zusätzlich werden die Windrichtung, Lufttemperatur, -feuchte und -druck erfasst.

Test - Windenergieanlage

Zu vermessene Windenergieanlage, die nicht im Nachlauf benachbarter Windenergieanlagen oder Hindernissen steht und möglichst in Hauptwindrichtung frei angeströmt wird. Es wird die elektrische Leistung der Windenergieanlage gemessen.

Höhenprofil

Anstiege und Höhenänderungen der Landschaft haben einen Einfluss auf die Windverhältnisse am Standort und sind, um eine möglichst gleichmäßige Strömung zu gewährleisten, nur in gewissen Grenzen erlaubt.

Messsektor

Frei angeströmter Windrichtungsbereich, der zur Auswertung der Messdaten genutzt werden darf. Dieser wird durch benachbarte Windenergieanlagen, Hindernisse und die Orographie begrenzt.

Nachbar - Windenergieanlage

Eine Windenergieanlage, die ein Strömungshindernis darstellt. Der Rotordurchmesser und die Entfernung zur Test- Windenergieanlage sind dabei die maßgeblichen Größen zur Ermittlung der Messsektorreduzierung.

Teststandort

Gebiet mit einer Ausdehnung bis zum 8-fachen der Entfernung zwischen Messmast und Test-Windenergieanlage, das hinsichtlich der Oberflächenkontur, der Hindernisse und der benachbarten Windenergieanlagen untersucht wird.

Hindernis

Bäume, Wälder, Gebäude etc., die die Windströmung signifikant beeinflussen. Sie reduzieren den Messsektor.

Auftraggeber:

Amt für Raumordnung und Landesplanung Region Rostock
Landesbehördenzentrum
Erich-Schlesinger-Straße 35
D-18059 Rostock

Ansprechpartner: Herr Gerd Schäde
Herr Matthias Plehn

Auftragnehmer:

WIND-consult Ingenieurgesellschaft
für umweltschonende Energiewandlung mbH
Reuterstraße 9
D-18211 Admannshagen-Bargeshagen

Bearbeiter: Herr Dipl.-Ing. Nils Schlüter
Herr Dipl.-Ing. Joachim Schwabe
Herr Dipl.-Ing. Dietmar Wüstenberg

Admannshagen-Bargeshagen, den 18.12.2018

3-90
WICO 078LK414
18.12.2018

Inhalt

1 Einleitung ... 5

2 Aufgabenstellung ... 6

3 Grundlagen der Standortbewertung nach IEC 61400-12-1 Ed.2 ... 8

3.1 Ziel einer Standortbewertung ... 8

3.2 Kriterien und Grenzwerte einer Standortbewertung ... 8

3.2.1 Bewertung der Hindernisse und Nachbar-WEA ... 8

3.2.2 Bewertung des Geländes ... 10

3.3 Ergebnis einer Standortbewertung ... 12

4 Aufgabenspezifische Methoden und Bewertungskriterien ... 14

4.1 Test-WEA-Geometrie ... 14

4.2 EG Bebauungskonzepte ... 15

4.3 EG Standortbewertung ... 16

4.4 EG Ergebnisbewertung ... 17

5 Eignungsgebiete in der Einzelbetrachtung ... 19

5.1 Appelhagen ... 19

5.2 Dehmen ... 24

5.3 Dummerstorf ... 29

5.4 Groß Bäbelin ... 34

5.5 Parchow ... 40

5.6 Recknitz ... 45

5.7 Schlage ... 51

5.8 Wardow ... 57

6 Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse ... 63

7 Hinweise für die Regionalplanung ... 66

8 Abbildungsverzeichnis ... 67

9 Tabellenverzeichnis ... 69

10 Quellenverzeichnis ... 71

11 Anhang ... 72

1 Einleitung

Die Windenergiewirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern hat sich in den letzten Jahren mit einer beeindruckenden Dynamik entwickelt. Von der Projektentwicklung und Konzeption über die Produktion und Zulieferung sowie Forschung und Entwicklung bis hin zu Service und Wartung finden sich national und international tätige Unternehmen der gesamten Wertschöpfungskette im Land.

In Mecklenburg-Vorpommern nimmt diesbezüglich die Planungsregion Rostock (PR-RR) eine hervorgehobene Position ein. Sie gehört zu den Zentren der Windenergiewirtschaft in Deutschland und zeichnet sich sowohl durch eine hohe Dichte von errichteten Windenergieanlagen (WEA) als auch von Unternehmen der Windenergiewirtschaft aus.

Mit der laufenden Fortschreibung des Raumentwicklungsprogramms der Region Rostock /REP14/ soll dem insofern Rechnung getragen werden, als für die Erprobung und Vermessung neu entwickelter Windenergieanlagen (Test-WEA nach /FEW13/) zukünftig Standortvorsorge innerhalb festgelegter Eignungsgebiete (EG) getroffen werden soll. Die vorliegende Studie baut auf den Ergebnissen und Empfehlungen der von WIND-consult Ende 2013 fertiggestellten Studie „Forschungs- und Entwicklungsvorhaben der Windenergiewirtschaft“ /FEW13/ auf. Die darin enthaltene Abschätzung des Bedarfs an Anlagenstandorten für Test- und Erprobungszwecke wird hiermit durch eine Ermittlung des verfügbaren Standortpotenzials für Test-WEA innerhalb der neu geplanten Eignungsgebiete für Windenergieanlagen ergänzt.

Mit dem Inkrafttreten des geänderten Erneuerbaren-Energie-Gesetzes (EEG 2017) /EEG2017/ zum 01.01.2017 hat der Gesetzgeber die Ausschreibungen zur Ermittlung der Vergütungshöhe von Windstrom eingeführt. Seit Inkrafttreten des Gesetzes erhalten nur noch solche WEA einen Zahlungsanspruch nach dem EEG, die die Kilowattstunde Strom zum günstigsten Preis anbieten. Gefördert werden somit nur noch die wirtschaftlichsten Anlagen. Damit verbunden erfährt der Druck des Windenergiemarktes auf die WEA-Hersteller zur Entwicklung neuer, leistungsfähiger und kostengünstiger WEA-Typen eine zusätzliche Erhöhung. Ein wesentliches Element zur konstruktiven Lösung dieser Herausforderung ist die Entwicklung von WEA-Typen mit größeren Rotordurchmessern und Nabenhöhen. Um die neu entwickelten WEA möglichst schnell auf den Markt zu bringen, hat der Bedarf an Standorten für Test- und Erprobungszwecke bezogen auf die Ergebnisse aus / FEW13/ ab dem Jahr 2017 eine verstärkte Dynamik erhalten.

Für die Eignung eines Standortes für Test- und Erprobungszwecke sind insbesondere die Anforderungen an die Vermessung einer Leistungskurve ausschlaggebend. Hierfür sind Kriterien in der IEC 61400-12-1 Ed. 2 festgeschrieben. Die Bewertung der Standorteignung wurde anhand dieser Norm durchgeführt.

Ziel der Untersuchungen war es, eine optimale Anzahl von Teststandorten in den Eignungsgebieten zu ermitteln, um dem Auftraggeber eine belastbare Grundlage für die Umsetzung des Beschlusses 147/2014 des Planungsverbandes Region Rostock /PVRR147/ zur Prototypenregelung vom 05.05.2014 zu geben.

Auf Faktoren, die sich durch planungs- und genehmigungsrechtliche Randbedingungen auf die real zu erwartende Anzahl der Teststandorte auswirken, wird in der Zusammenfassung eingegangen.

2 Aufgabenstellung

Die WIND-consult GmbH wurde vom Amt für Raumordnung und Landesplanung Region Rostock beauftragt, Standorte in den in der Abb. 1 dargestellten Eignungsgebieten (EG) hinsichtlich ihrer Eignung für eine Leistungskurvenvermessungen an Test-WEA mit zukunftsorientierten Rotorgrößen und Nabenhöhen gemäß den Vorgaben der IEC 61400-12-1 Ed. 2 /IEC121/ zu prüfen.

Abb. 1: Lage der zu untersuchenden Eignungsgebiete

Die Standortbewertungen zu dieser Studie begannen im Jahr 2014. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden diese im Jahr 2017 nochmals umfassend aktualisiert und im Wesentlichen abgeschlossen. Die Untersuchungen bezogen sich zunächst auf den Planungsstand des zweiten Entwurfes zur Fortschreibung des Regionalen Raumentwicklungsprogrammes vom Mai 2014 /REP14/. Im Jahr 2015 wurde die abschließende Überarbeitung des Entwurfes durch den Regionalen Planungsverband ausgesetzt, weil zunächst weitere Erhebungen zu den Belangen des Artenschutzes durchgeführt werden mussten. Für die Fertigstellung der vorliegenden Studie wurde die Auswahl der Untersuchungsgebiete entsprechend dem (unveröffentlichten) Entwurfsstand vom Oktober 2017 aktualisiert, der zu dieser Zeit Gegenstand der Beratungen im Planungsausschuss und im Vorstand des Regionalen Planungsverbandes war. Eine endgültige Bewertung der geplanten Eignungsgebiete im Hinblick auf die Belange des Artenschutzes war bis zum Abschluss der standortbezogenen Untersuchung noch nicht erfolgt. Die Auswahl der geplanten Eignungsgebiete war somit noch vorläufig. Eine im Dezember 2017 dem Auftraggeber übergebene vorläufige Fassung der vorliegenden Studie diente als Grundlage für die abschließende Überarbeitung des Entwurfes zur Fortschreibung des Raumentwicklungsprogrammes, der von der Verbandsversammlung des Regionalen Planungsverbandes im November 2018 zur öffentlichen Auslegung freigegeben wurde.

Die geplanten Eignungsgebiete Brusow und Kirch Mulsow, in denen während der letzten Jahre bereits Test-WEA errichtet oder genehmigt worden sind, wurden nicht mehr in die abschließende Untersuchung einbezogen. Das gleiche gilt für die ursprünglich geplanten Eignungsgebiete Groß Gischow, Klein Belitz, Linstow, Reinstorf und Thelkow, die mit Beschluss vom 3. November 2015 durch den Planungsverband verworfen worden sind, sowie das Gebiet Tarnow Ost, in dem ein Bürger- und Gemeindewindpark als Modellvorhaben geplant ist. Das Gebiet Wokrent ist aufgrund eines in der Hauptwindrichtung vorgelagerten vorhandenen Windparks für die Vermessung von Test-WEA nicht geeignet. Die Ergebnisse der zu diesen Gebieten im Jahr 2014 durchgeführten Untersuchungen liegen dem Auftraggeber vor, sind aber in diesem Abschlussbericht nicht enthalten. Die im Rahmen der Fortschreibung des Regionalen Raumentwicklungsprogrammes geplanten Änderungen und Erweiterungen solcher Eignungsgebiete, die bereits früher festgelegt und mit WEA bebaut worden sind, wurden durch den Auftragnehmer einer Vorprüfung anhand von topografischen Karten und Luftbildern unterzogen. Im Ergebnis der Vorprüfung wurde festgestellt, dass die betreffenden Gebiete kein nennenswertes Standortpotenzial für Test-WEA aufweisen. In die vertiefte Untersuchung der Standorteignung wurde deshalb keines dieser Gebiete einbezogen.

Ziel der Untersuchung war es, innerhalb der zur Neufestlegung vorgeschlagenen Eignungsgebiete diejenigen Teilflächen zu identifizieren, die für eine normgerechte WEA-Vermessung genutzt werden können. Alternativ sollte eine mögliche Bebauung der EG in zeitlich gestaffelten Abschnitten untersucht werden. Damit soll die Grundlage für eine möglichst effektive Standortvorsorge für die Erprobung und Vermessung von Test-WEA in der Region Rostock geschaffen werden.

Der in dieser Studie verwendete Begriff „Test-WEA“ umfasst Vorserienanlagen, an denen zur Erlangung eines Typenzertifikats verschiedene Messungen (Leistungsverhalten, Belastung, Betriebssicherheit, Netzverträglichkeit, Schallemissionen) durchgeführt werden müssen. Im Entwurf zur Fortschreibung des Regionalen Raumentwicklungsprogrammes wird gleichbedeutend der Begriff „Prototyp“ verwendet, der dort ebenfalls als Oberbegriff für die Anlagen der Vorserie eines (noch nicht vermessenen und zertifizierten) neuen Anlagentyps verstanden wird. Insbesondere mit der Messung der Leistungskurve sind sehr spezielle und strenge Anforderungen an den Standort der Testanlage verbunden. Diese im nachfolgenden Kapitel beschriebenen Anforderungen wurden deshalb der Standortbewertung zu Grunde gelegt.

In der folgenden Übersicht sind die in dieser Studie untersuchten Eignungsgebiete aufgeführt.

Nummer	Bezeichnung
127	Appelhagen
133	Dehmen
129	Dummerstorf
128	Groß Bäbelin
116	Parchow
123	Recknitz
130	Schlage
124	Wardow

Tab. 1: Übersicht der EG

3 Grundlagen der Standortbewertung nach IEC 61400-12-1 Ed.2

3.1 Ziel einer Standortbewertung

Eine Standortbewertung ermittelt unter Berücksichtigung der lokalen Anströmverhältnisse, ob eine Vermessung an einer WEA nach IEC 61400-12-1 Ed.2 möglich ist.

Die Anströmverhältnisse werden im Wesentlichen durch folgende Eigenschaften der Umgebung bestimmt:

- Oberflächenkontur (Orographie),
- Hindernisse (Wälder, örtliche Bebauungen, ...)
- in Betrieb befindliche Nachbar-WEA.

3.2 Kriterien und Grenzwerte einer Standortbewertung

3.2.1 Bewertung der Hindernisse und Nachbar-WEA

Nachbar-WEA und Hindernisse können in Abhängigkeit von der Entfernung zur Test-WEA und zum Messmast und deren geometrischen Abmessungen einen deutlichen Einfluss auf die Strömungsverhältnisse haben und somit zur Verringerung des Auswertesektors führen.

Ob ein Hindernis signifikant ist, ist maßgeblich durch die Höhe der unteren Rotorblattspitze bestimmt. Folgende Grenzwerte sind hierbei einzuhalten:

Abstand[a]	Sektor[b]	Größte Hindernishöhe über der Geländeoberfläche[c]
< 2L	360°	< 1/3 (H - 0,5 D)
≥ 2L und < 4L	Vorläufiger Messektor	< 2/3 (H - 0,5 D)
≥ 4L und < 8L	Vorläufiger Messektor	< (H - 0,5 D)
≥ 8L und < 16L	Vorläufiger Messektor	< 4/3 (H - 0,5 D)
≥ 2L und < 16L	Deutlich außerhalb des vorläufigen Messsektors um 40° oder mehr	keine Höhenbegrenzung
[a] Vom Hindernis zur zu prüfenden WEA - dabei ist L der horizontale Abstand zwischen der zu prüfenden WEA und dem Messmast		
[b] Der vorläufige Messsektor wird hier verstanden als gültiger Sektor, der nach der Bewertung benachbarter, in Betrieb befindlicher WEA erhalten bleibt, während alle Richtungen, die weniger als 40° außerhalb liegen, auch betrachtet werden müssen.		
[c] H ist die Nabenhöhe und D ist der Rotordurchmesser der zu prüfenden WEA		

Tab. 2: Anforderungen an Hindernisse - Signifikanz (Übersetzung /IEC121 S.53/)

Wird ein Hindernis als signifikant ermittelt, wird ein Ausschlusssektor nach Abb. 2 ermittelt. Entscheidend sind dabei die Entfernung zwischen Hindernis und Messmast, Hindernis und Test-WEA und den geometrischen Abmessungen des Hindernisses.

Für Hindernisse wird ein äquivalenter Rotordurchmesser D_e berechnet. Dies ermöglicht die Anwendung der gleichen Formel für die Berechnung des Ausschlusssektors für Hindernisse und für die WEA.

$$D_e = \frac{2 l_h l_w}{l_h + l_w}$$

mit

l_h die Höhe des Hindernisses

l_w die Breite des Hindernisses

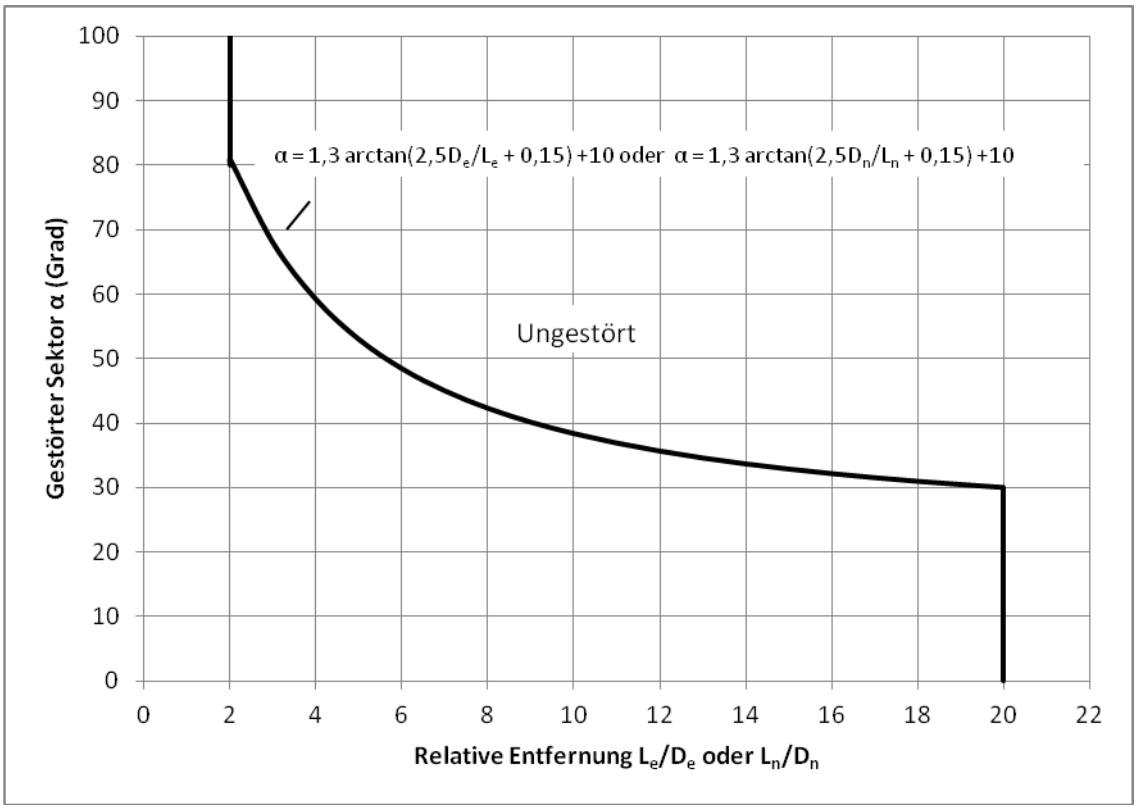


Abb. 2: Auszuschließende Sektoren aufgrund der Nachlaufströmung benachbarter und in Betrieb befindlicher Windturbinen und maßgeblicher Hindernisse /IEC121 (S.37)/

Der ermittelte Ausschlusssektor wird mittig (vgl. Abb. 6) um die Verbindungslinie zwischen Messmast und Test-WEA, zwischen Messmast und Hindernis, wie auch zwischen Test-WEA und Hindernis angeordnet.

In der folgenden Skizze wird exemplarisch gezeigt, welche Sektoren unter der Bedingung, dass die Test-WEA im Nachlauf einer benachbarten WEA steht, auszuschließen sind.

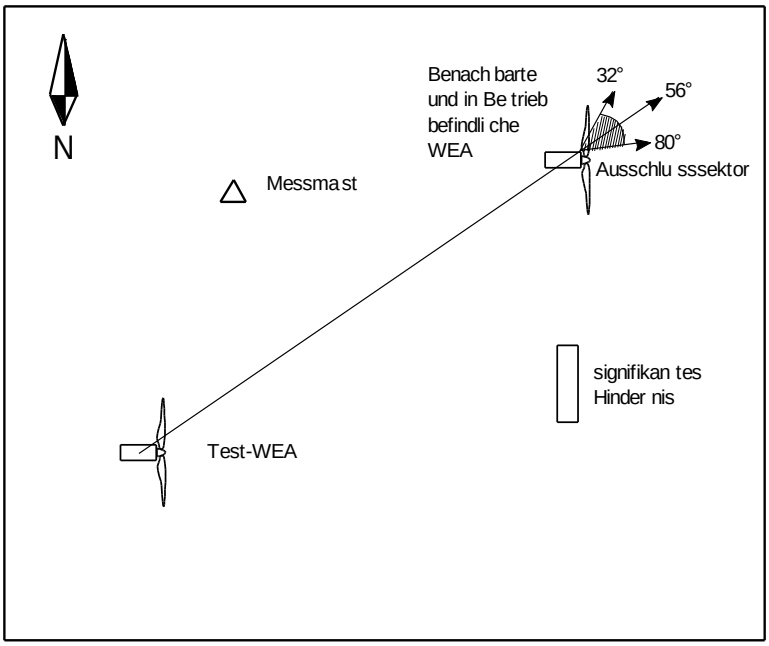


Abb. 3: Beispiel für auszuschließenden Sektor aufgrund der Nachlaufströmung einer benachbarten und in Betrieb befindlichen WEA /IEC121 (S. 38)/

3.2.2 Bewertung des Geländes

Für die Bewertung des Geländes gelten in Abhängigkeit von der Entfernung zur Anlage und des Auswertesektors folgende Grenzwerte (L ist die Entfernung zwischen Test-WEA und Messmast).

Entfernung	Sektor	Größte Neigung	Größte Abweichung des Geländes von einer Ebene
<2 L	360°	<3	<1/3(H-0,5 D)
≥2 L und <4 L	Messsektor	<5	<2/3(H-0,5 D)
≥2 L und <4 L	außerhalb Messsektor	<10	Nicht anwendbar
≥4 L und <8 L	Messsektor	<10	<(H-0,5 D)
≥8 L und <16 L	Messsektor	<10	Nicht anwendbar

Tab. 3: Anforderungen an den Messstandort: Variation der Topografie /IEC121 (S.39)/

Im Nahbereich (<2 L) der Test-WEA wird der vollständige 360°-Sektor untersucht. Im Bereich zwischen 2L und 4L wird der gesamte Bereich untersucht, aber mit unterschiedlichen Kriterien für innerhalb und außerhalb des Messsektors bewertet. Im Bereich zwischen 4L und 16L ist nur der Bereich innerhalb des Messsektors relevant. Die Grenzwerte nehmen mit zunehmender Entfernung zu und sind anhängig vom Durchmesser des Rotors (D) und der Höhe (H) der Test-WEA.

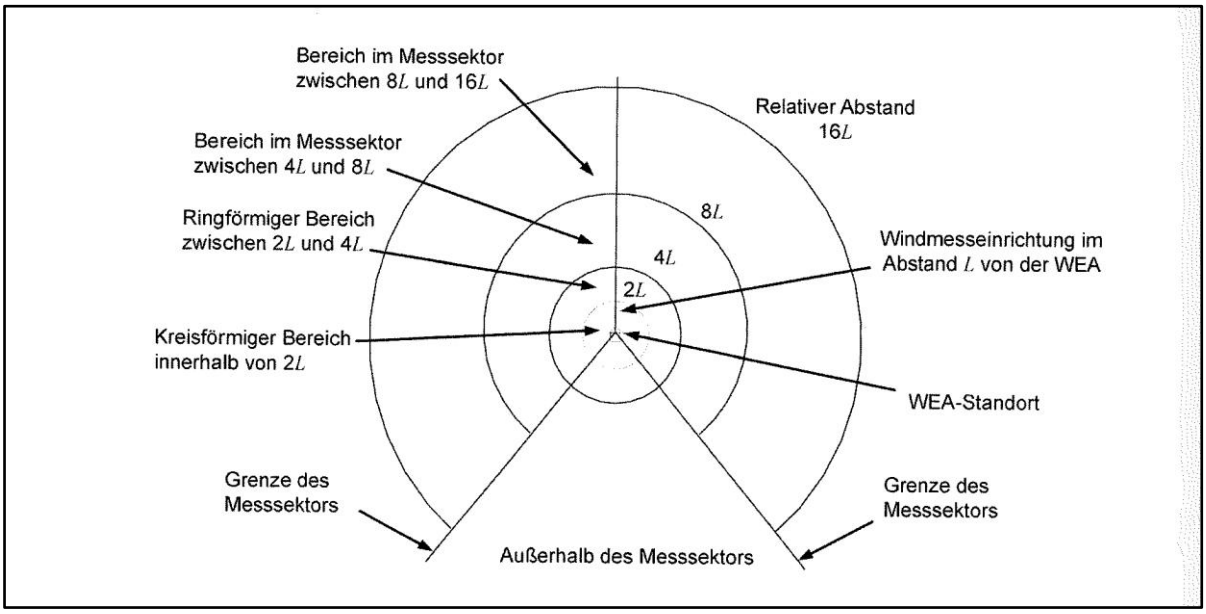


Abb. 4: Übersetzte Darstellung des zu bewertenden Bereichs, Draufsicht /IEC121 (S. 58)/

Für die Durchführung einer Standortbewertung sind folgende Unterlagen erforderlich:

- Topografische Karten mit Höhenlinien (5 m) im Maßstab 1:25000 und 1:10000 im Umkreis von ca. 5 km um den Standort
- Koordinate, Nabenhöhe und Rotordurchmesser der Test-WEA
- Koordinaten, Nabenhöhen und Rotordurchmesser der Nachbar-WEA
- Koordinaten des Windmessmasts
- bevorzugte Flurstücke (Karten) für die Aufstellung des Windmessmasts
- Orographisches Höhenmodell mit einer Rasterauflösung von min. 10 m

In das Orographisches Höhenmodell wird die Ebene (siehe Tab. 3, vierte Spalte) zur Bestimmung der Neigung und der maximalen Abweichung je Bereich (siehe Tab. 3, erste Spalte) durch den Turmfuß der WEA projiziert (siehe Abb. 5), die der Kontur des Geländes angenähert wird.

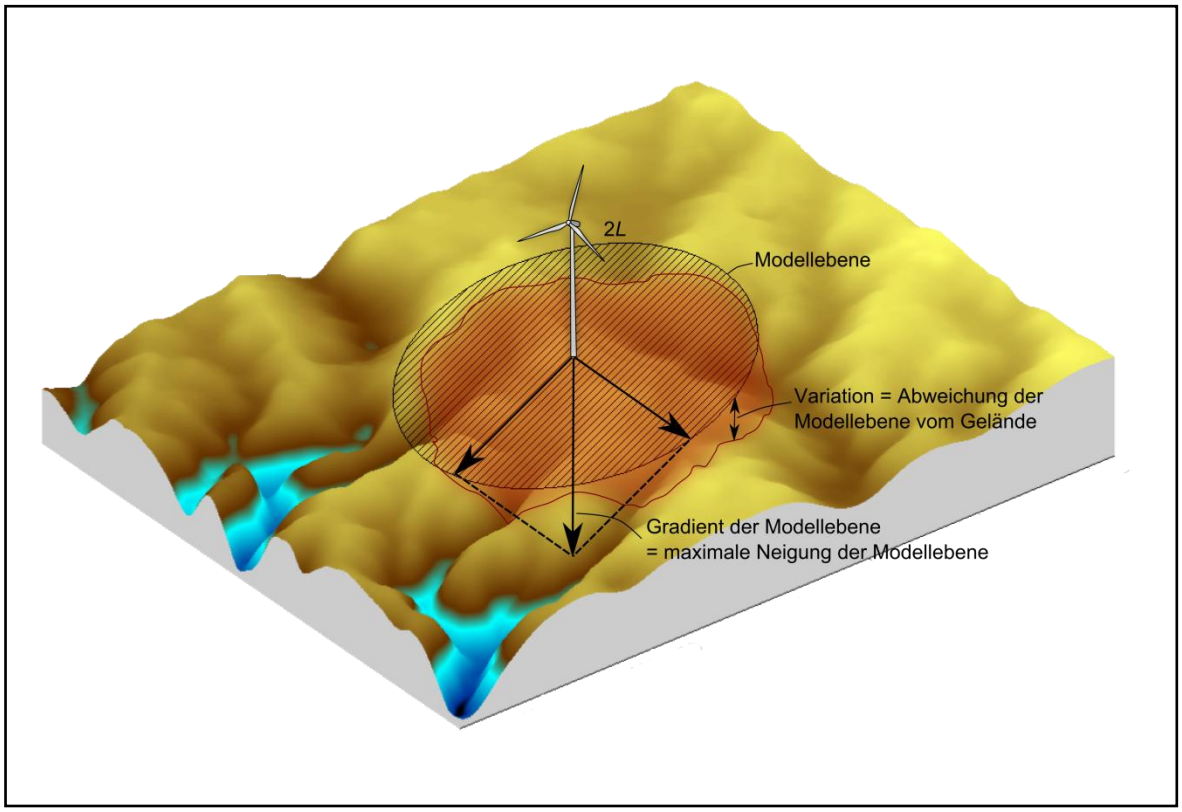


Abb. 5: Darstellung der Modellebene im Gelände

3.3 Ergebnis einer Standortbewertung

Für eine Validierung der bekannten Informationen bezüglich der Hindernisse und der Oberflächenkontur und der Ermittlung zusätzlicher Informationen ist eine Standortbesichtigung unverzichtbar.

Das Ergebnis der Untersuchung ist ein Windrichtungssektor, der unter Berücksichtigung oben genannter Kriterien eine freie Anströmung des Messmasts, sowie der Test-WEA, während der Vermessung gewährleistet. Weitere Ausschlusssektoren sind während einer Vermessung möglich, müssen aber gesondert dokumentiert und dargestellt werden.

Die Dauer der Vermessung einer Leistungskurve ist unter Berücksichtigung der örtlichen Windverhältnisse abhängig von der Größe des Auswertesektors. Dieser sollte daher möglichst groß sein und in Hauptwindrichtung liegen.

Steht kein freier Windrichtungssektor zur Verfügung, bietet die Norm /IEC121/ die Möglichkeit einer sogenannten Standortkalibrierung, vorausgesetzt, die Test-WEA und der Windmessmast befinden sich nicht direkt im Nachlauf einer Nachbar-WEA.

Bei einer Standortkalibrierung muss direkt am Standort der Test-WEA, und zwar vor deren Errichtung, ein zweiter Messmast positioniert werden. Mit dem Verhältnis beider in Nabenhöhe gemessenen Windgeschwindigkeiten, wird die Windgeschwindigkeit der Leistungskurvenvermessung in Abhängigkeit von der Windrichtung korrigiert.

Es wird empfohlen die Standortkalibrierung und die Leistungskurvenvermessung während der gleichen Jahreszeit bzw. unter möglichst ähnlichen meteorologischen Windbedingungen durchzuführen, da sich ansonsten die Genauigkeit der Korrektur verringert.

In der Regel ist für jede Test-WEA (z.B. spätere Neubebauung, Änderung der Nabenhöhe oder ggf. des Rotordurchmessers) an so einem Standort eine Kalibrierung mit zwei Messmasten durchzuführen.

Durch die Errichtung des zusätzlichen Messmastes an der Position der späteren Test-WEA entstehen neben einem hohen Zeitaufwand zusätzliche Kosten. Daher sollte eine Standortkalibrierung möglichst vermieden werden.

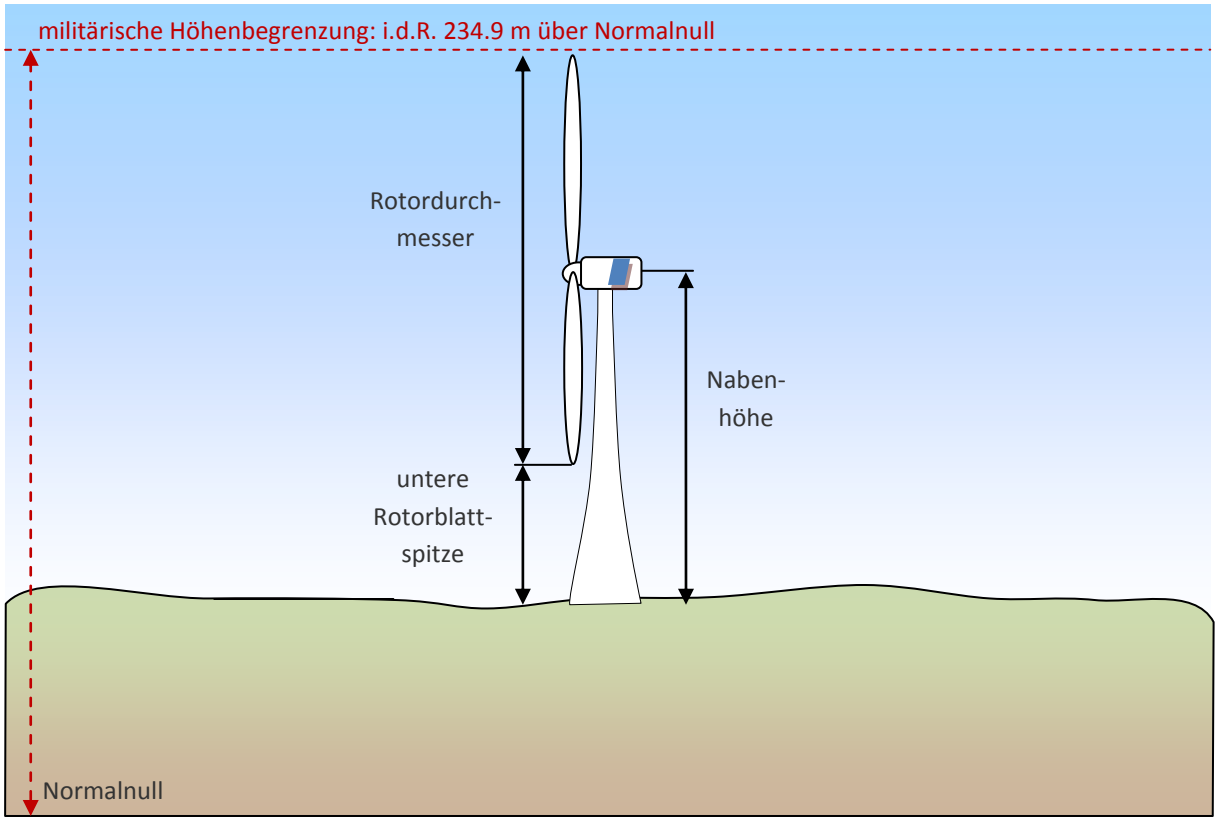
Daher ist die Qualität von Standorten, die eine Vermessung ohne Standortkalibrierung zulassen, wesentlich höher zu bewerten.

4 Aufgabenspezifische Methoden und Bewertungskriterien

Dieses Kapitel dient der Erläuterung der Vorgehensweise bei der Bewertung der Eignungsgebiete (EG) und Standorte im EG. Hier werden die in Kapitel *Eignungsgebiete in der Einzelbetrachtung* dargestellten Grafiken und Tabellen näher erläutert.

4.1 Test-WEA-Geometrie

Wie der aktuelle Markt zeigt, geht der technische Trend nach wie vor zu Windenergieanlagen mit möglichst großen Rotordurchmessern bei zunehmender Nabenhöhe, um eine maximale Energieausbeute auch an windarmen Standorten zu erreichen. Windenergieanlagen mit Rotordurchmessern von mehr als 120 m sind bereits Standard und werden in den kommenden Jahren durch bereits angekündigte Rotordurchmesser von über 150 m ersetzt.



Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Untere Rotorblattspitze
max. 150 m	max. 150 m	min. 30 m

- maximal möglicher Rotordurchmesser bis 150 m ohne Überschreitung der militärischen Höhenbegrenzung
- Höhe der unteren Rotorblattspitze mindestens 30 m ü.G.

Tab. 4: Darstellung der Test-WEA-Geometrie

Um dieser Entwicklung und der optimalen Ausnutzung der EG mit Test-Standorten Rechnung zu tragen, wurde für diese Studie ein Rotordurchmesser von 150 m als Ausgangspunkt für die finale WEA-

Auslegung angenommen. Die Nabenhöhe wird durch eine i.d.R. einzuhaltende militärische Höhenbegrenzung bestimmt. Ist keine Höhenbegrenzung vorhanden wurde eine maximale Nabenhöhe auf 150 m begrenzt.

Die bei der Standortbewertung zu Grunde gelegten Annahmen bezüglich der maximal möglichen Bauhöhen beruhen überwiegend auf Angaben zu den maßgebenden Höhenbeschränkungen der militärischen Flugsicherung, die von der Bundeswehr im Jahr 2013 gegenüber dem Auftraggeber gemacht wurden. Für die abschließende Bearbeitung der vorliegenden Studie im Jahre 2018 konnten diesbezüglich von den zuständigen Behörden keine aktuellen und verbindlichen Informationen erlangt werden.

4.2 EG Bebauungskonzepte

Wie in *Aufgabenstellung* beschrieben, wurden die Test-WEA nach folgenden zwei Ansätzen im EG positioniert:

Einreihiges Bebauungskonzept:

Die WEA-Typen sollen im EG so positioniert werden, dass konventioneller Betrieb von WEA im Nachlauf ggf. möglich ist. Seitens des Auftraggebers gab es dazu aber keine Vorgabe hinsichtlich bestimmter Mindestflächenanteile, die in den geplanten EG für einen kommerziellen Windparkbetrieb verbleiben sollten. Vielmehr wurde für jedes der Gebiete eine nach technischen und physikalischen Gesichtspunkten für den Vermessungsbetrieb möglichst optimale Anlagenkonfiguration ermittelt. Dabei wurden die Standorte für Test-WEA nach folgenden Kriterien im EG angeordnet:

- Anordnung im westlichen Bereich des EG
- in einer Reihe möglichst senkrecht zur Hauptwindrichtung
- optimale Anströmverhältnisse aller Vermessungsstandorte im EG
- Anordnung der Test-WEA auf der EG-Grenze (gängige Praxis und mit Auftraggeber abgestimmt)
- dreifacher Rotordurchmesser als minimaler Abstand zu Test-WEA bzw. Nachbar-WEA

Mehrreihiges Bebauungskonzept:

Die Test-WEA wurden so angeordnet, dass eine sukzessive Errichtung der WEA von Ost nach West möglich ist, um eine vollständige Ausnutzung der EG mit Test-WEA zu ermöglichen. Die WEA wurden nach folgenden Kriterien im EG angeordnet:

- in Reihen möglichst senkrecht zur Hauptwindrichtung
- optimale Anströmverhältnisse aller Vermessungsstandorte in einer Reihe im EG
- Anordnung bis auf die EG-Grenze (gängige Praxis und mit Auftraggeber abgestimmt)
- dreifacher Rotordurchmesser als minimaler Abstand Test-WEA bzw. Nachbar-WEA

Die daraus resultierenden Positionen und Flächen sind je EG in einer Grafik, wie in Abb. 6, dargestellt. In Abb. 6 sind zudem die oben genannten Kriterien schematisch erläutert.

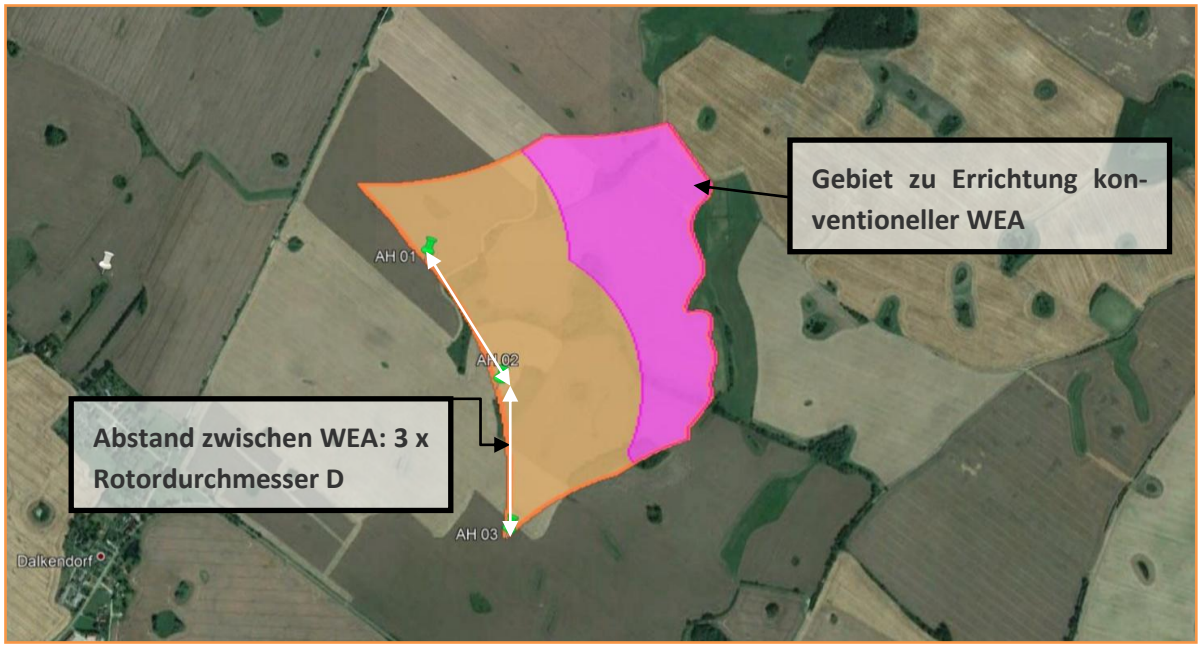


Abb. 6: Beschreibung der Positionierung der Test-WEA im EG

4.3 EG Standortbewertung

Im Kapitel *Grundlagen der Standortbewertung nach IEC 61400-12-1 Ed.2* ist das Verfahren zur Bewertung eines Standortes zur normkonformen Vermessung der Leistungskurve einer WEA beschrieben.

Der zur Vermessung notwendige Messmast wurde jeweils außerhalb des EG möglichst in Hauptwindrichtung positioniert. Der Abstand zwischen Mast und WEA wurde nach Normempfehlung mit 2,5 Rotordurchmessern festgelegt.

Je Bebauungskonzept und Test-WEA wurde eine Standortbewertung nach IEC 61400-12-1 Ed. 2 für jedes EG (vgl. Tab. 1) durchgeführt. Dazu gehören die Bewertung von Hindernissen, der daraus resultierende Bereich der freien Anströmung und die Bewertung der Orographie.

Die hierzu zu erfassenden Hindernisse und Nachbar-WEA sind in einer Grafik, wie hier in Abb. 7 (beispielhaft) dargestellt. In Abb. 7 sind zudem die möglichen Markierungen näher erläutert.

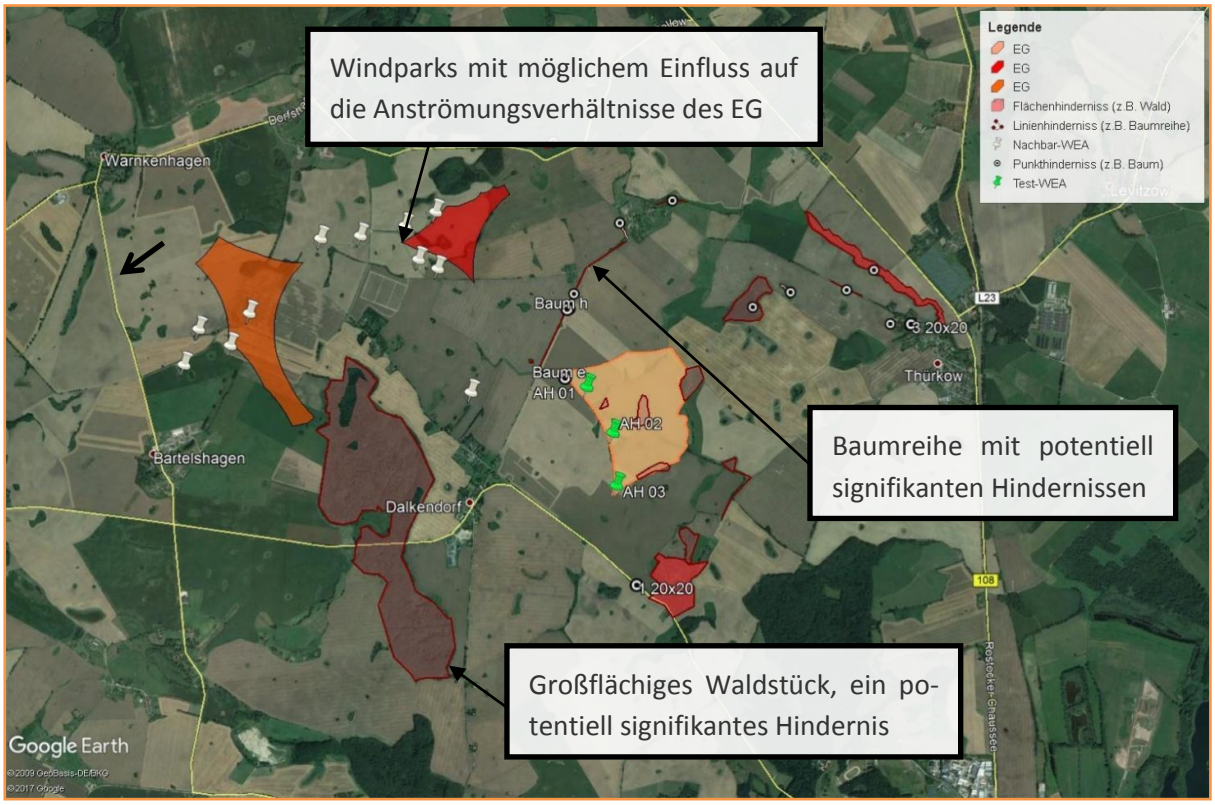


Abb. 7: Erläuterung der Darstellung von Hindernissen

Die Größe und Lage des **Sektors der freien Anströmung** (Auswertesektor) ist abhängig von oben genannten Parametern und der im Umfeld befindlichen Hindernisse. Je geringer die Höhe der unteren Rotorblattspitze desto größer ist der Einfluss eines Hindernisses. Je größer der Rotordurchmesser desto größer ist der zu untersuchende Bereich um die WEA, insbesondere für die Orographiebewertung.

Die **Orographie** wird anhand der Kriterien Steigung im Gelände und Abweichung zur Ebene, wie in *Bewertung des Geländes* beschrieben, bewertet. Die Umgebung der Test-WEA wird in vier Bereiche (siehe Abb. 4) unterteilt, deren Größe vom Abstand der Test-WEA zum Messmast (L) abhängt. Für die einzelnen Bereiche gelten unterschiedliche Grenzwerte.

Die Grenzwerte werden durch die Nabenhöhe und den Rotordurchmesser der Test-WEA bestimmt. Wird mindestens eins der beiden Kriterien nicht erfüllt, ist der Standort als komplex zu bewerten, d.h. eine Standortkalibrierung (siehe *Ergebnis einer Standortbewertung)* ist unabdingbar. Im Bereich größer 2*L* besteht die Möglichkeit durch Reduzierung des Auswertesektors eine Standortkalibrierung zu vermeiden. Wurden keinerlei Grenzwerte überschritten, ist der Standort als normkonform einzustufen. Eine Standortkalibrierung ist nicht notwendig.

4.4 EG Ergebnisbewertung

Bei der Ermittlung des Auswertesektors berücksichtigt die Standortbewertung nicht die standortspezifischen Windverhältnisse, wie die Hauptwindrichtung. Da aber der zeitliche Aufwand einer WEA-Vermessung wesentlich von der Windverteilung abhängt, spielt die Hauptwindrichtung in der Bewertung der Ergebnisse eine wichtige Rolle. Daher wurde ein Test-WEA-Standort als vorläufig **geeignet**

bewertet, wenn ein Anteil des Auswertesektors von mindesten 40° in Hauptwindrichtung (195° bis 315° (siehe Anhang)) vorhanden ist. Liegt wenigstens ein Auswertesektor von 20° in Hauptwindrichtung wurde der Standort als vorläufig **bedingt geeignet** eingestuft.

Ist dies erfüllt, wurde der Standort hinsichtlich der Orographie, wie in *Bewertung des Geländes* beschrieben, untersucht. Die detaillierten Ergebnisse sind im Anhang für die untersuchten Standorte zusammengefasst.

Ist keine dieser Bedingungen erfüllt, ist der Standort für eine Leistungskurven- und Belastungsmessung einer Test-WEA (wie in /FEW13/ beschrieben) nicht oder schlecht geeignet und als **ungeeignet** eingestuft.

Ein Ergebnis sieht dann wie folgt aus, wobei die einzelnen Standorte zur besseren Übersicht farblich gekennzeichnet sind. Grün steht dabei für geeignet, gelb für bedingt geeignet und rot für ungeeignet.

Test-WEA-Name	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
WD 11	Nein	115	150	330542	5980896
WD 21	bedingt	115	150	330095	5980823
WD 31	Ja	115	150	329643	5980751

Tab. 5: Beispielergebnis

Im folgenden Kapitel sind die Standortbewertungen der EG nach einem sich wiederholenden Schema mit den in diesem Kapitel beispielhaft dargestellten Grafiken und Tabellen aufgeführt.

Im Kapitel *Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse* sind die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

5 Eignungsgebiete in der Einzelbetrachtung

5.1 Appelhagen

Lagebeschreibung

Appelhagen ist ein Eignungsgebiet im südöstlichen Teil der Planungsregion und liegt etwa 5 Kilometer nordnordwestlich von Teterow. Das EG ist umgeben von den Dörfern Dalkendorf, Warnkenhagen, Thürkow und liegt unmittelbar nördlich von Appelhagen.

Eignungsgebiet	UTM WGS 84 Zone 33 [X,Y]		Geographische Koordinaten	
Appelhagen	336970	5966470	12° 31' 24'' O	53° 49' 16'' N

Tab. 6: Appelhagen Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt)

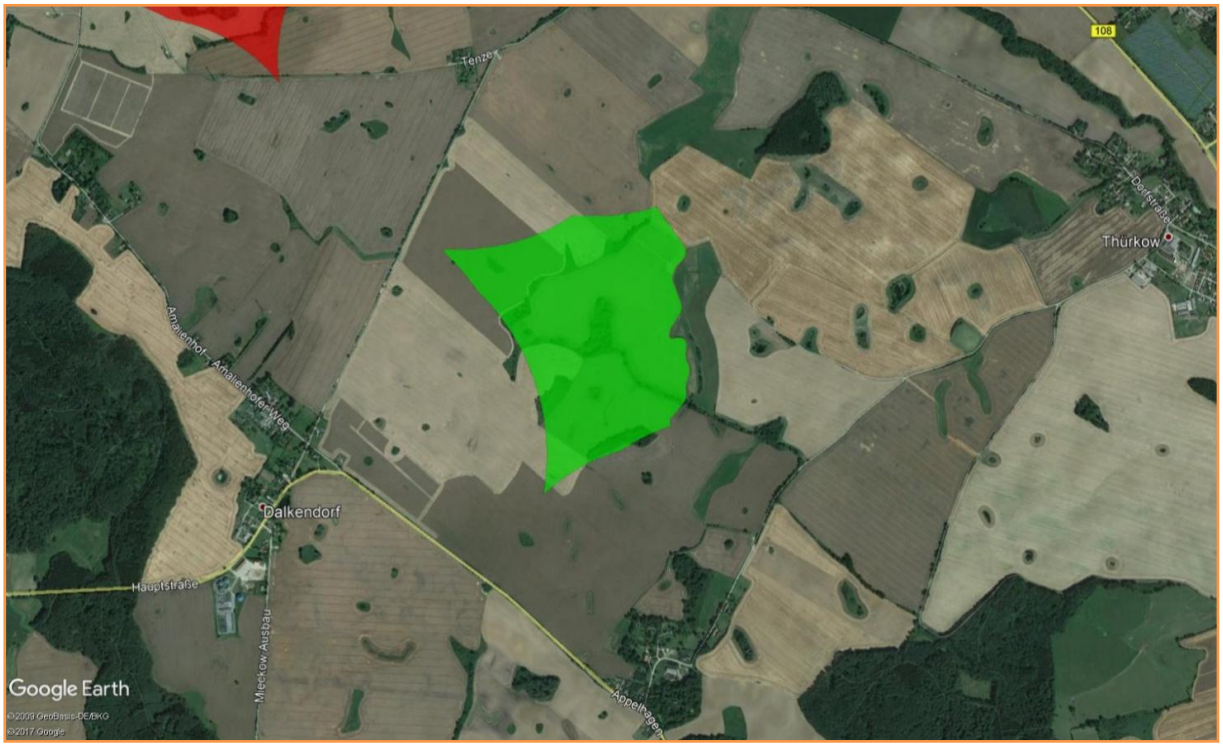


Abb. 8: Appelhagen Lage

Ortsname	Entfernung zum EG [km]	Orientierung bezogen auf EG [°]
Teterow	5,0	146
Warnkenhagen	5,0	295
Thürkow	2,6	82
Dalkendorf	1,6	240
Appelhagen	1,5	170

Tab. 7: EG Appelhagen umgebende Ortschaften

Standortortbeschreibung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Eigenschaften der Region unterteilt in Himmelsrichtungen dargestellt.

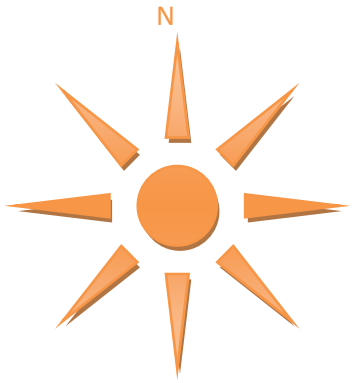
• leicht hügelig • EG Warnkenhagen in ca. 2 km EG Dalkendorf in ca. 3 km • offene Ackerflächen mit vereinzelten Baumreihen und kleinen Waldgebieten • nächste örtliche Bebauung in ca. 3 km	• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit vereinzelten Baumreihen • größeres Waldgebiet in ca. 3 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 1 km	• mäßig hügelig • mittleres Waldgebiet in unmittelbarer Nähe (angrenzend an EG) • nächste örtliche Bebauung in ca. 2,5 km (Perow)
• leicht hügelig • großes Waldgebiet in ca. 1,5 km • nächste örtliche Bebauung in 1 km (Dalkendorf)		• mäßig hügelig • nächste örtliche Bebauung in ca. 2 km (Thürkow) • vereinzelte kleine Waldgebiete • B 108 in ca. 2 km
• flach • offene Ackerflächen • mittlere Waldgebiete in ca. 2 und 3 km und Alleen • nächste örtliche Bebauung in ca. 2 km	• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit vereinzelten Waldgebieten und Alleen • nächste örtliche Bebauung in ca. 1 km (Appelhagen)	• mäßig hügelig • großes Waldgebiet (Teterower Heidberge) in ca. 1,5 km • Baumreihen und vereinzelte kleine Waldgebiete

Abb. 9: Standortbeschreibung Appelhagen

West	Nord

Ost	Süd

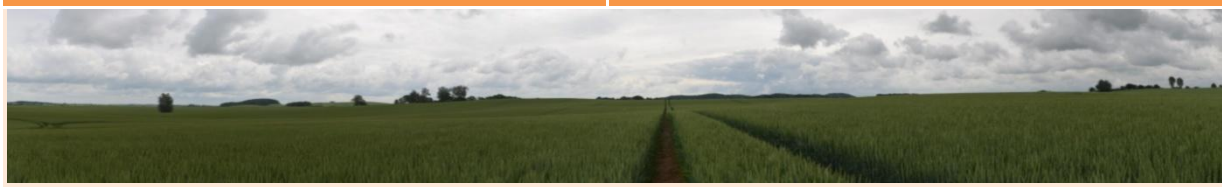


Abb. 10: Rundumfotos Appelhagen

Hindernisse

In Abb. 11 sind die das EG umgebenen Hindernisse und Nachbarwindenergieanlagen (NWEA) dargestellt. In Hauptwindrichtung befindet sich ein großflächigen Hindernis mit ca. 25 m Höhe, dass aber keinen rechnerischen Einfluss auf die Standorte im EG hat. Allerdings ist das EG durchsetzt von signifikanten Hindernissen zwischen 25 und 30 m Höhe, die eine mehrreihige Bebauung verhindern.

Abb. 11: Hindernisse EG Appelhagen

Orographie

Im Kapitel *Bewertung des Geländes* sind das Verfahren und die damit verbundenen Grenzwerte beschrieben, die ein nach IEC 61400-12-1 /IEC121/ flaches bzw. nicht-komplexes Gelände um einen Standort definieren. In dieser Studie werden komplexe Standorte als ungeeignet eingestuft, da der damit verbundene Aufwand einer Standortkalibrierung (siehe *Ergebnis einer Standortbewertung*) als nicht vertretbar angesehen wird.

Die detaillierten Ergebnisse der Orographiebewertung unter Maßgabe des folgenden Standortkonzepts ist im Anhang dargestellt.

Standortkonzept

Die Gesamthöhe für WEA im EG Appelhagen ist begrenzt durch eine militärische Höhenbegrenzung von 234,9 m ü. NN (Angaben des Auftraggebers). Durch eine durchschnittliche Höhe des Geländes von 50 m ü. NN, ergibt sich eine zulässige Gesamthöhe der Test-WEA von 184,9 m.

Nach den Voraussetzungen in *Test-WEA-Geometrie* ergibt sich eine Nabenhöhe von 109,9 m bei 150 m Rotordurchmesser (vgl. Tab. 8) mit einer Höhe der unteren Rotorblattspitze über Grund von 34,9 m.

Die Test-WEA wurden, wie in *EG Bebauungskonzepte* beschrieben, auf der EG-Grenze im Abstand des dreifachen Rotordurchmessers in einer Reihe angeordnet. Abb. 12 zeigt die WEA-Anordnung im EG.

Abb. 12: Bebauungskonzept für EG Appelhagen - Einreihig

Ergebnisse des Eignungsgebiets Appelhagen

Tab. 8 zeigt die Koordinaten der in Abb. 12 dargestellten Positionen der Test-WEA. Die Koordinaten sind in UTM, WGS 83 Zone 33 angegeben.

Nach *Aufgabenspezifische Methoden und Bewertungskriterien* sind drei Positionen im EG Appelhagen für die Vermessung von Test-WEA geeignet.

Test-WEA-Name	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
AH 01	Ja	109.9	150	336480	5966586
AH 02	Ja	109.9	150	336690	5966187
AH 03	Ja	109.9	150	336704	5965735

Tab. 8: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Appelhagen - Einreihig

Im EG Appelhagen werden unter den gegebenen Rahmenbedingungen keine Standorte durch die Orograhie beschränkt bzw. als ungeeignet eingestuft.

Bestimmt durch die Höhe der unteren Rotorblattspitze haben Hindernisse ab einer Höhe von ca. 12 m (ein Drittel der Höhe der unteren Rotorblattspitze) in einem Radius von ca. 750 m um den jeweiligen Standort einen Einfluss auf den Auswertesektor der Test-WEA (vgl. *Kriterien und Grenzwerte einer Standortbewertung*).

Eine mehrreihige Bebauung ist durch die signifikanten Hindernisse im EG nicht möglich. Allerdings könnte durch die Aufhebung der Höhenbegrenzung eine mehrreihige Bebauung ermöglicht werden, insofern die Nabenhöhe auf mind. 150 m bei gleichbleibenden Rotordurchmesser angehoben wird.

Detaillierte Ergebnisse sind im Anhang zu finden.

5.2 Dehmen

Lagebeschreibung

Dehmen ist ein Eignungsgebiet im zentralsüdlichen Teil der Planungsregion und liegt etwa 7 Kilometer östlich von Güstrow. Das EG ist umgeben von den Dörfern Glasewitz, Gremmelin und liegt unmittelbar östlich von Dehmen.

Eignungsgebiet	UTM WGS 84 Zone 33 [X,Y]		Geographische Koordinaten	
Dehmen	321830	5965190	12° 17' 39'' O	53° 48' 17'' N

Tab. 9: Dehmen Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt)

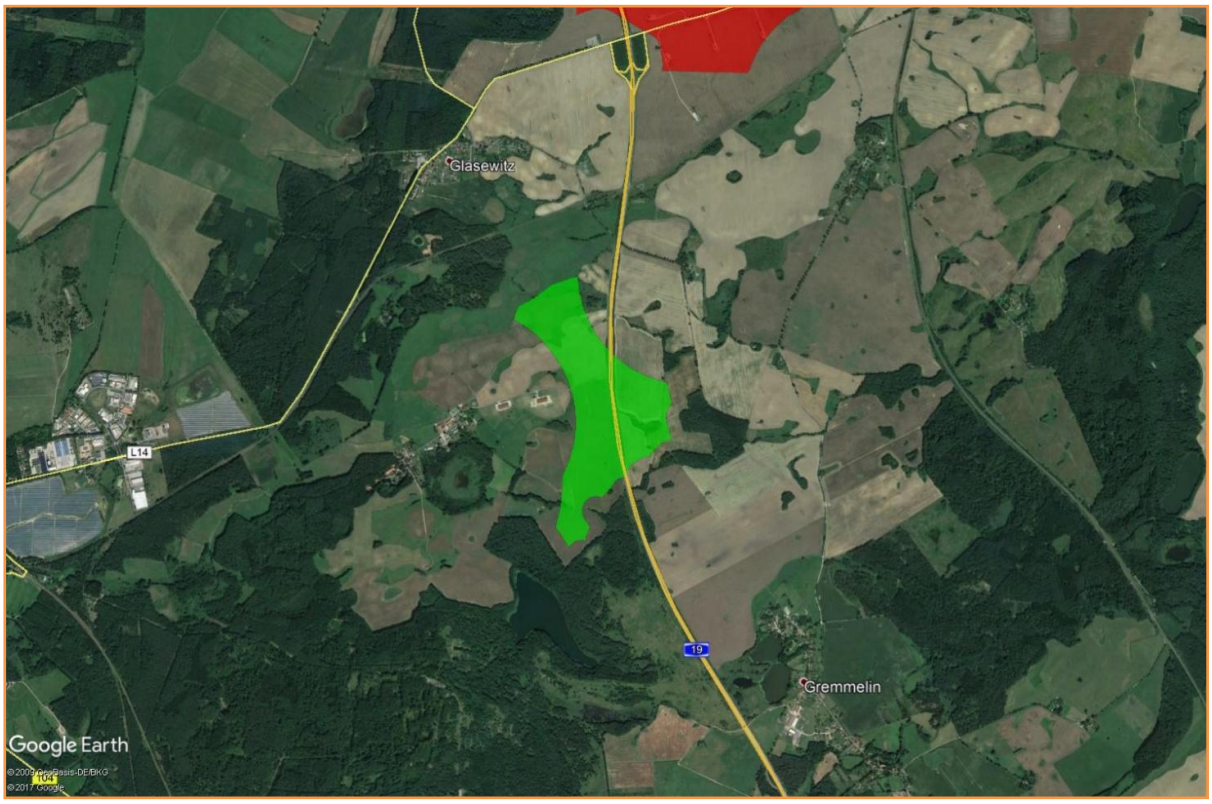


Abb. 13: Dehmen Lage

Ortsname	Entfernung zum EG [km]	Orientierung bezogen auf EG [°]
Güstrow	6,8	268
Glasewitz	1,5	330
Gremmelin	2,5	142
Dehmen	0,7	256

Tab. 10: EG Dehmen umgebende Ortschaften

Standortortbeschreibung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Eigenschaften der Region unterteilt in Himmelsrichtungen dargestellt.

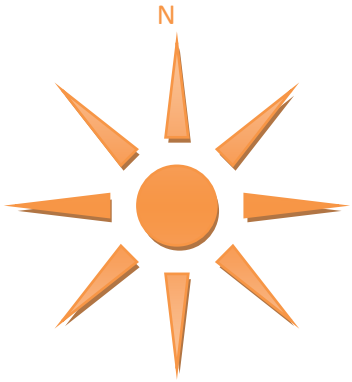
• leicht hügelig • großes Waldgebiet in 0,2 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,5 km (Glasewitz)	• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit Waldgebieten • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,0 km • EG Erw. Glasewitz in ca. 2 km	• mäßig hügelig • offene Ackerflächen mit vereinzelten Baumreihen • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,0 km
• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit Waldgebiet in ca. 1,0 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 0,6 km (Dehmen)		• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit kleineren Waldgebieten und vereinzelten Baumreihen • großes Waldgebiet in 2,0 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,2 km
• leicht hügelig • großes Waldgebiet angrenzend an EG (in 0,3 km)	• leicht hügelig • großes Waldgebiet angrenzend an EG	• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit vereinzelten Baumreihen • großes Waldgebiet in 1,5 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,3 km

Abb. 14: Standortbeschreibung Dehmen

Abb. 15: Rundumfotos Dehmen

Hindernisse

In Abb. 16 sind die das EG umgebenen Hindernisse und Nachbarwindenergieanlagen (NWEA) dargestellt. In Hauptwindrichtung befinden sich großflächige Hindernisse zwischen 20 m und 30 m Höhe, die einen rechnerischen Einfluss auf die Standorte im EG haben. Zudem ist das EG geteilt durch die Autobahn A19.

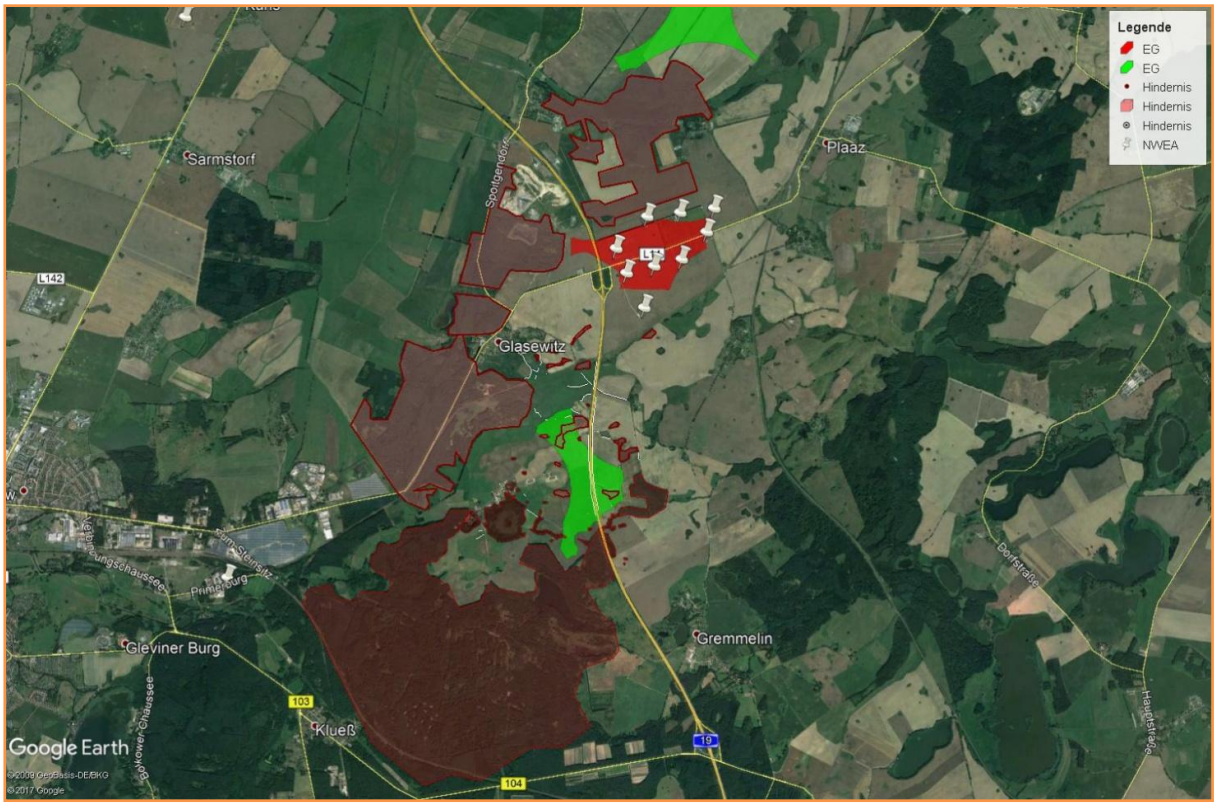


Abb. 16: Hindernisse EG Dehmen

Orographie

Im Kapitel *Bewertung des Geländes* sind das Verfahren und die damit verbundenen Grenzwerte beschrieben, die ein nach IEC 61400-12-1 /IEC121/ flaches bzw. nicht-komplexes Gelände um einen Standort definieren. In dieser Studie werden komplexe Standorte als ungeeignet eingestuft, da der damit verbundene Aufwand einer Standortkalibrierung (siehe *Ergebnis einer Standortbewertung*) als nicht vertretbar angesehen wird.

Die detaillierten Ergebnisse der Orographiebewertung unter Maßgabe des folgenden Standortkonzepts ist im Anhang dargestellt.

Standortkonzept

Die Gesamthöhe für WEA im EG Dehmen ist begrenzt durch eine militärische Höhenbegrenzung von 234,9 m ü. NN (Angaben des Auftraggebers). Durch eine durchschnittliche Höhe des Geländes von 25 m ü NN, ergibt sich eine zulässige Gesamthöhe der Test-WEA von 209,9 m.

Nach den Voraussetzungen in *Test-WEA-Geometrie* ergibt sich eine Nabenhöhe von 134,9 m bei 150 m Rotordurchmesser (vgl. Tab. 11) mit einer Höhe der unteren Rotorblattspitze über Grund von 59,9 m.

Die Test-WEA wurden, wie in *EG Bebauungskonzepte* beschrieben, auf der EG-Grenze im Abstand des dreifachen Rotordurchmessers in einer Reihe angeordnet. Abb. 17 zeigt die WEA-Anordnung im EG.

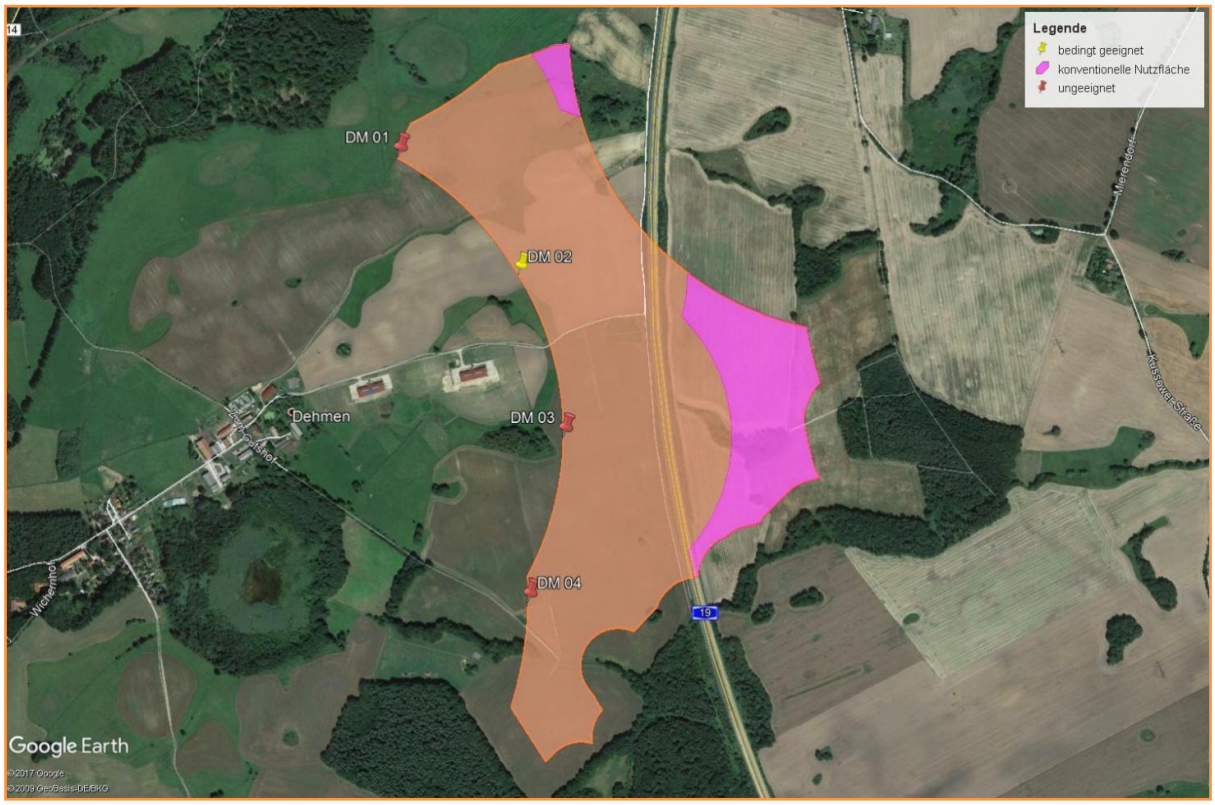


Abb. 17: Bebauungskonzept für EG Dehmen - Einreihig

Ergebnisse des Eignungsgebiets Dehmen

Tab. 11 zeigt die Koordinaten der in Abb. 17 dargestellten Positionen der Test-WEA. Die Koordinaten sind in UTM, WGS 83 Zone 33 angegeben.

Nach *Aufgabenspezifische Methoden und Bewertungskriterien* ist lediglich eine Position im EG Dehmen bedingt für die Vermessung von Test-WEA geeignet, da der Auswertesektor in Hauptwindrichtung weniger als 40° beträgt und somit die Dauer der Vermessung sich ggf. massiv verlängern kann. Daher kann das EG als ungeeignet eingestuft werden.

Test-WEA-Name	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
DM 01	Nein	134.9	150	321404	5965770
DM 02	bedingt	134.9	150	321715	5965446
DM 03	Nein	134.9	150	321816	5965008
DM 04	Nein	134.9	150	321706	5964573

Tab. 11: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Dehmen - Einreihig

Im EG Dehmen werden unter den gegebenen Rahmenbedingungen keine Standorte durch die Orograhie beschränkt bzw. als ungeeignet eingestuft. Es wurde nur der bedingt geeignete Standort untersucht.

Bestimmt durch die Höhe der unteren Rotorblattspitze haben Hindernisse ab einer Höhe von ca. 20 m (ein Drittel der Höhe der unteren Rotorblattspitze) in einem Radius von ca. 750 m um den jeweiligen Standort einen Einfluss auf den Auswertesektor der Test-WEA (vgl. *Kriterien und Grenzwerte einer Standortbewertung*). Dies führte hier zum Ausschluss der Standorte.

Allerdings könnte durch die Aufhebung der Höhenbegrenzung eine Eignung ermöglicht werden, insofern die Nabenhöhe auf mind. 165 m bei gleichbleibenden Rotordurchmesser angehoben wird.

Eine mehrreihige Bebauung des EG ist durch die signifikanten Hindernisse, die Teilung des EG durch die Autobahn A19 und vor allem durch die Ergebnisse in Tab. 11 nicht möglich.

Detaillierte Ergebnisse sind im Anhang zu finden.

5.3 Dummerstorf

Lagebeschreibung

Dummerstorf ist ein Eignungsgebiet im nördlichen Teil der Planungsregion und liegt etwa 12 Kilometer südsüdöstlich von Rostock. Das EG ist umgeben von den Dörfern Prisannewitz, Göldenitz, Kavelstorf und liegt unmittelbar südsüdöstlich von Dummerstorf.

Eignungsgebiet	UTM WGS 84 Zone 33 [X,Y]		Geographische Koordinaten	
Dummerstorf	319650	5986880	12° 14' 54'' O	53° 59' 55'' N

Tab. 12: Dummerstorf Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt)

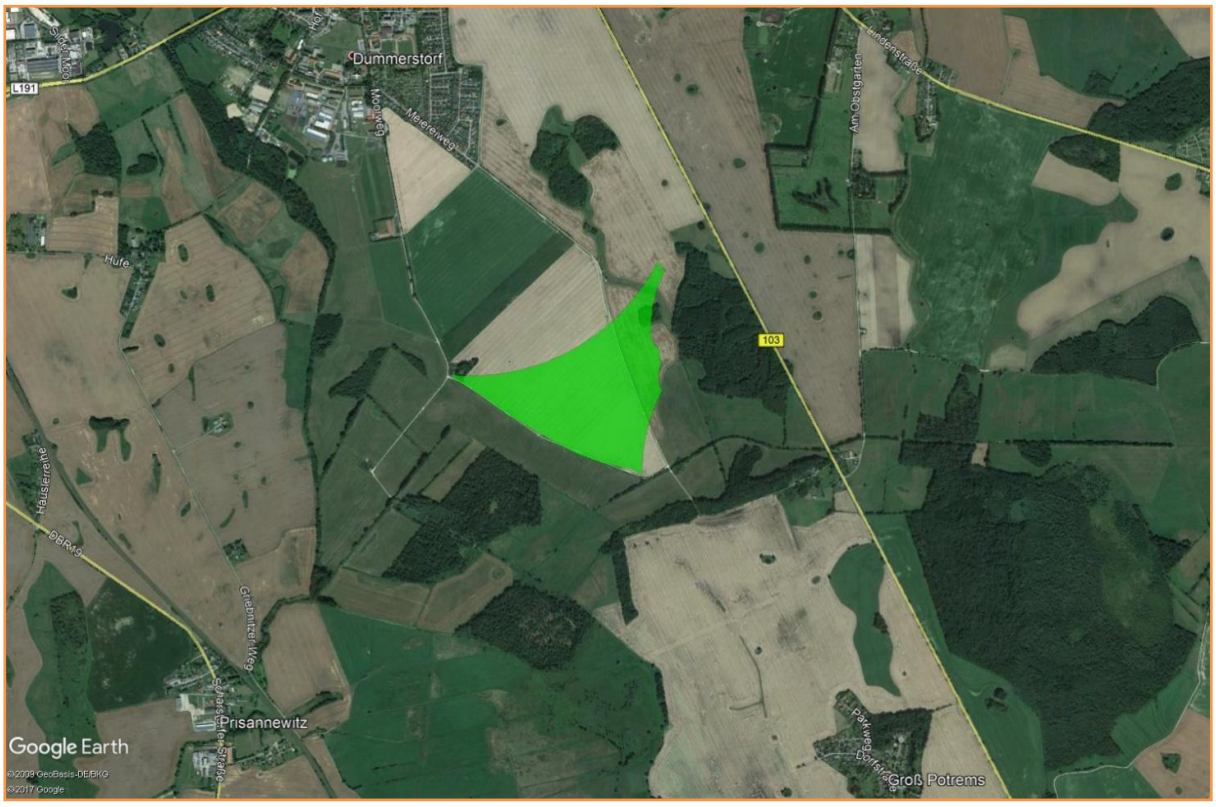


Abb. 18: Dummerstorf Lage

Ortsname	Entfernung zum EG [km]	Orientierung bezogen auf EG [°]
Prisannewitz	2,7	229
Kavelstorf	3,6	290
Dummerstorf	2,0	323
Göldenitz	3,2	72

Tab. 13: EG Dummerstorf umgebende Ortschaften

Standortortbeschreibung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Eigenschaften der Region unterteilt in Himmelsrichtungen dargestellt.

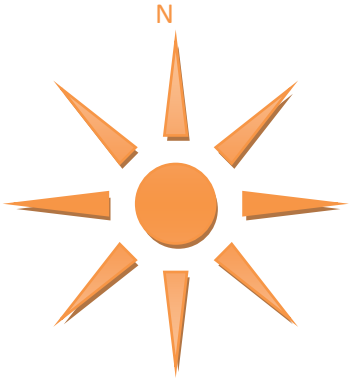
• flach • offene Ackerflächen mit größeren Baumreihen • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,0 km (Dummerstorf)	• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit kleinen Baumreihen und kleinem Waldgebiet • nächste örtliche Bebauung in ca. 2,0 km	• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit vereinzelten Baumreihen • Waldgebiet angrenzend an EG • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,6 km • EG Schlage in ca. 2,7 km
• flach • offene Ackerflächen mit Waldgebiet in ca. 0,2 km und Baumreihen		• leicht hügelig • Waldgebiet angrenzend an EG • nächste örtliche Bebauung in ca. 0,8 km • B103 in ca. 0,2 km
• flach • Waldgebiet in ca. 0,2 km • dahinter offene Ackerflächen • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,8 km (Prisannewitz)	• flach • schmales langgezogenes Waldgebiet in ca. 0,25 km • kleines Waldgebiet in ca. 0,6 km • dahinter offene Ackerflächen mit kleinen Waldgebieten • nächste örtliche Bebauung	• flach • schmales langgezogenes Waldgebiet in ca. 0,5 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,5 km • dahinter offene Ackerflächen und Moorlandschaft mit kleineren Waldgebieten

Abb. 19: Standortbeschreibung Dummerstorf

Süd	West

Nord	Ost

Abb. 20: Rundumfotos Dummerstorf

Hindernisse

In Abb. 21 sind die das EG umgebenen Hindernisse und Nachbarwindenergieanlagen (NWEA) dargestellt. In Hauptwindrichtung befinden sich großflächige Hindernisse zwischen 15 m und 30 m, die einen rechnerischen Einfluss auf die Standorte im EG haben. Zudem befinden sich im EG bereits genehmigte Nachbar-WEA, die maßgeblichen Einfluss auf die Standorte haben.

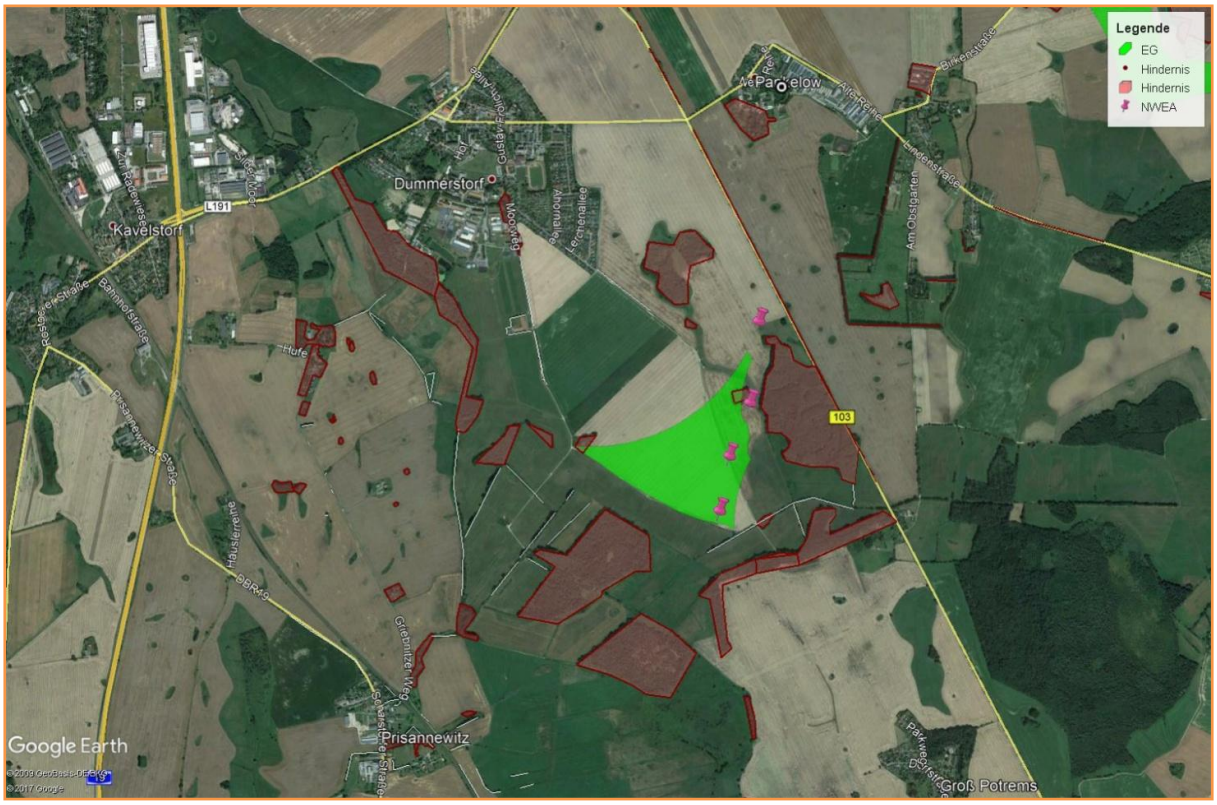


Abb. 21: Hindernisse EG Dummerstorf

Orographie

Im Kapitel *Bewertung des Geländes* sind das Verfahren und die damit verbundenen Grenzwerte beschrieben, die ein nach IEC 61400-12-1 /IEC121/ flaches bzw. nicht-komplexes Gelände um einen Standort definieren. In dieser Studie werden komplexe Standorte als ungeeignet eingestuft, da der damit verbundene Aufwand einer Standortkalibrierung (siehe *Ergebnis einer Standortbewertung*) als nicht vertretbar angesehen wird.

Die detaillierten Ergebnisse der Orographiebewertung unter Maßgabe des folgenden Standortkonzepts ist im Anhang dargestellt.

Standortkonzept

Die Gesamthöhe für WEA im EG Dummerstorf ist begrenzt durch eine militärische Höhenbegrenzung von 234,9 m ü. NN (Angaben des Auftraggebers). Durch eine durchschnittliche Höhe des Geländes von 40 m ü. NN, ergibt sich eine zulässige Gesamthöhe der Test-WEA von 194,9 m.

Nach den Voraussetzungen in *Test-WEA-Geometrie* ergibt sich eine Nabenhöhe von 119,9 m bei 150 m Rotordurchmesser (vgl. Tab. 14) mit einer Höhe der unteren Rotorblattspitze über Grund von 44,9 m.

Die Test-WEA wurden, wie in *EG Bebauungskonzepte* beschrieben, auf der EG-Grenze im Abstand des dreifachen Rotordurchmessers in einer Reihe angeordnet. Abb. 22 zeigt die WEA-Anordnung im EG.

Abb. 22: Bebauungskonzept für EG Dummerstorf - Einreihig

Ergebnisse des Eignungsgebiets Dummerstorf

Tab. 14 zeigt die Koordinaten der in Abb. 22 dargestellten Positionen der Test-WEA. Die Koordinaten sind in UTM, WGS 83 Zone 33 angegeben.

Nach *Aufgabenspezifische Methoden und Bewertungskriterien* ist keine Position im EG Dummerstorf für die Vermessung von Test-WEA geeignet, da kein Auswertesektor vorhanden ist. Daher ist das EG als ungeeignet einzustufen.

Test-WEA-Name	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
DT 01	Nein	119.9	150	318946	5986970
DT 02	Nein	119.9	150	319313	5986710

Tab. 14: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Dummerstorf - Einreihig

Da keine Standorte als geeignet eingestuft wurden, ist keine Orographiebewertung durchgeführt worden.

Bestimmt durch die Höhe der unteren Rotorblattspitze haben Hindernisse ab einer Höhe von ca. 15 m (ein Drittel der Höhe der unteren Rotorblattspitze) in einem Radius von ca. 750 m um den jeweiligen Standort einen Einfluss auf den Auswertesektor der Test-WEA (vgl. *Kriterien und Grenzwerte einer Standortbewertung*). Dies führte hier zum Ausschluss der Standorte.

Allerdings könnte durch die Aufhebung der Höhenbegrenzung eine Eignung ermöglicht werden, insofern die Nabenhöhe auf mind. 165 m bei gleichbleibenden Rotordurchmesser angehoben wird.

Eine mehrreihige Bebauung des EG ist durch die signifikanten Hindernisse und vor allem durch die Ergebnisse in Tab. 14 nicht möglich.

Detaillierte Ergebnisse sind im Anhang zu finden.

5.4 Groß Bäbelin

Lagebeschreibung

Groß Bäbelin ist ein Eignungsgebiet im südlichen Teil der Planungsregion und liegt etwa 7 Kilometer östlich von Krakow am See. Das EG ist umgeben von den Dörfern Linstow, Kuchelmiß, Langhagen, Hohen Wangelin und liegt unmittelbar nordnordöstlich von Groß Bäbelin.

Eignungsgebiet	UTM WGS 84 Zone 33 [X,Y]		Geographische Koordinaten	
Groß Bäbelin	326400	5946390	12° 22' 27'' O	53° 38' 15'' N

Tab. 15: Groß Bäbelin Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt)

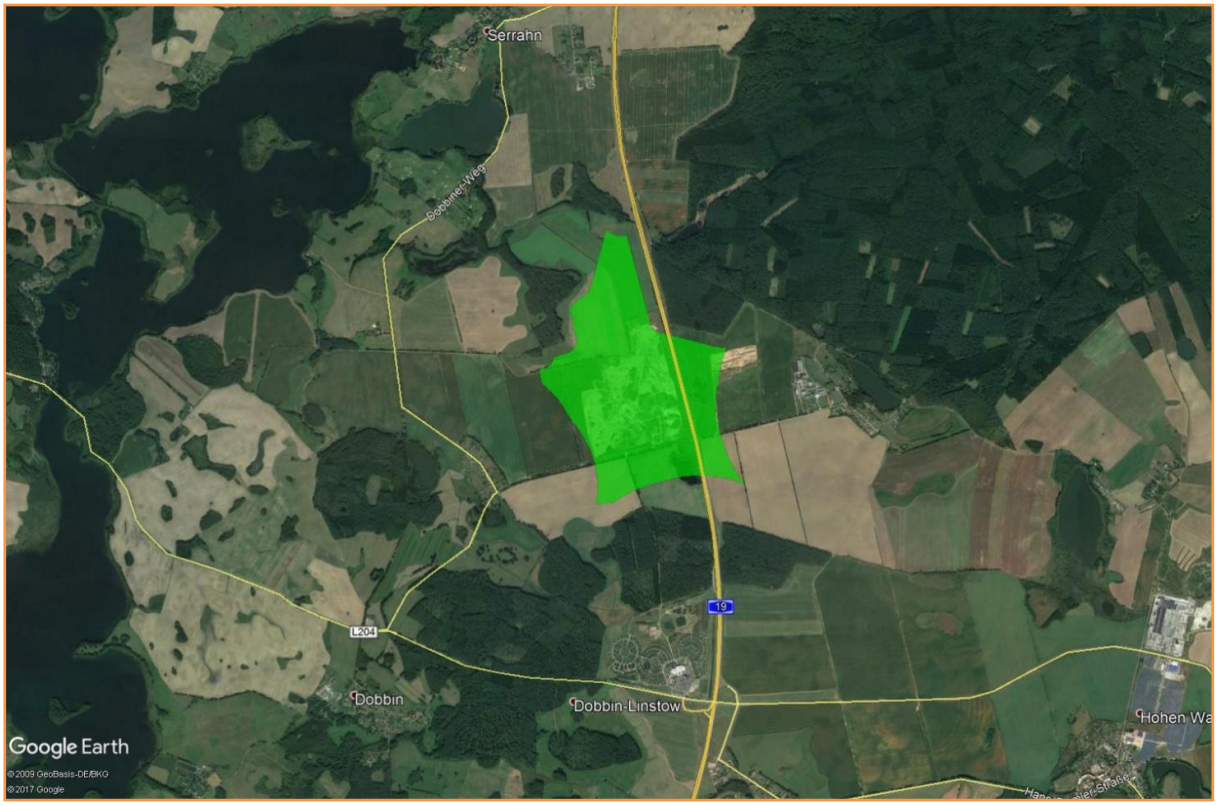


Abb. 23: Groß Bäbelin Lage

Ortsname	Entfernung zum EG [km]	Orientierung bezogen auf EG [°]
Linstow	3,3	168
Krakow am See	7,0	280
Kuchelmiß	4,8	351
Langhagen	6,0	35
Hohen Wangelin	4,3	125

Tab. 16: EG Groß Bäbelin umgebende Ortschaften

Standortortbeschreibung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Eigenschaften der Region unterteilt in Himmelsrichtungen dargestellt.

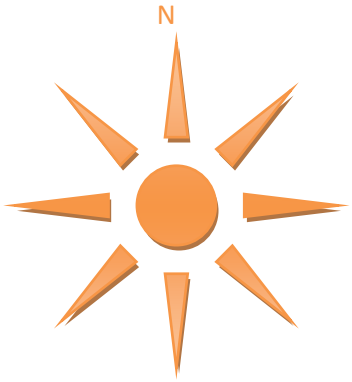
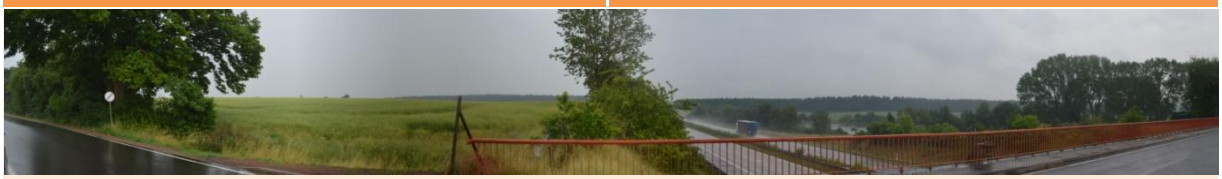
• mäßig hügelig • offene Ackerflächen mit Baumreihen • nächste örtliche Bebauung in ca. 2,0 km	• mäßig hügelig • offene Ackerfläche mit großem Waldgebiet angrenzend an EG • nächste örtliche Bebauung in ca. 3,0 km (Serrahn) • durchzogen von Autobahn A19	• mäßig hügelig • großes Waldgebiet angrenzend an EG • Kiesgrube angrenzend an EG
• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit Baumreihen und kleineren Waldgebieten • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,0 km • mittleres Waldgebiet in ca. 1,5 km		• mäßig bis stark hügelig • offene Ackerflächen mit großem Waldgebiet in ca. 1,5 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 0,7 km (Groß Bäbelin)
• leicht hügelig • großes Waldgebiet in ca. 0,7 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 3,0 km	• leicht hügelig • mittleres Waldgebiet in ca. 0,3 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,3 km • durchzogen von Autobahn A19	• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit mittlerem Waldgebiet in 0,8 km • EG Linstow in ca. 1,0 km

Abb. 24: Standortbeschreibung Groß Bäbelin

Süd	West



Nord	Ost

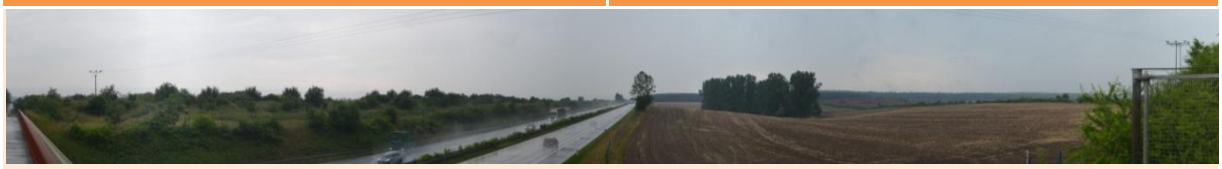


Abb. 25: Rundumfotos Groß Bäbelin

Hindernisse

In Abb. 26 sind die das EG umgebenen Hindernisse dargestellt. In Hauptwindrichtung befinden sich großflächige Hindernisse mit bis zu 33 m Höhe, die teilweise einen rechnerischen Einfluss auf die Standorte im EG haben (insbesondere im Süden und im Norden des EG). Zudem ist das EG geteilt durch die Autobahn A19 und durchsetzt von Hindernissen, die aber keinen rechnerischen Einfluss haben.

Das Hindernis in unmittelbarer Umgebung von GB02 bzw. GB22 und GB03 bzw. GB23 wurde mit einer Höhe von 20 m ermittelt und somit als nicht signifikant eingestuft.

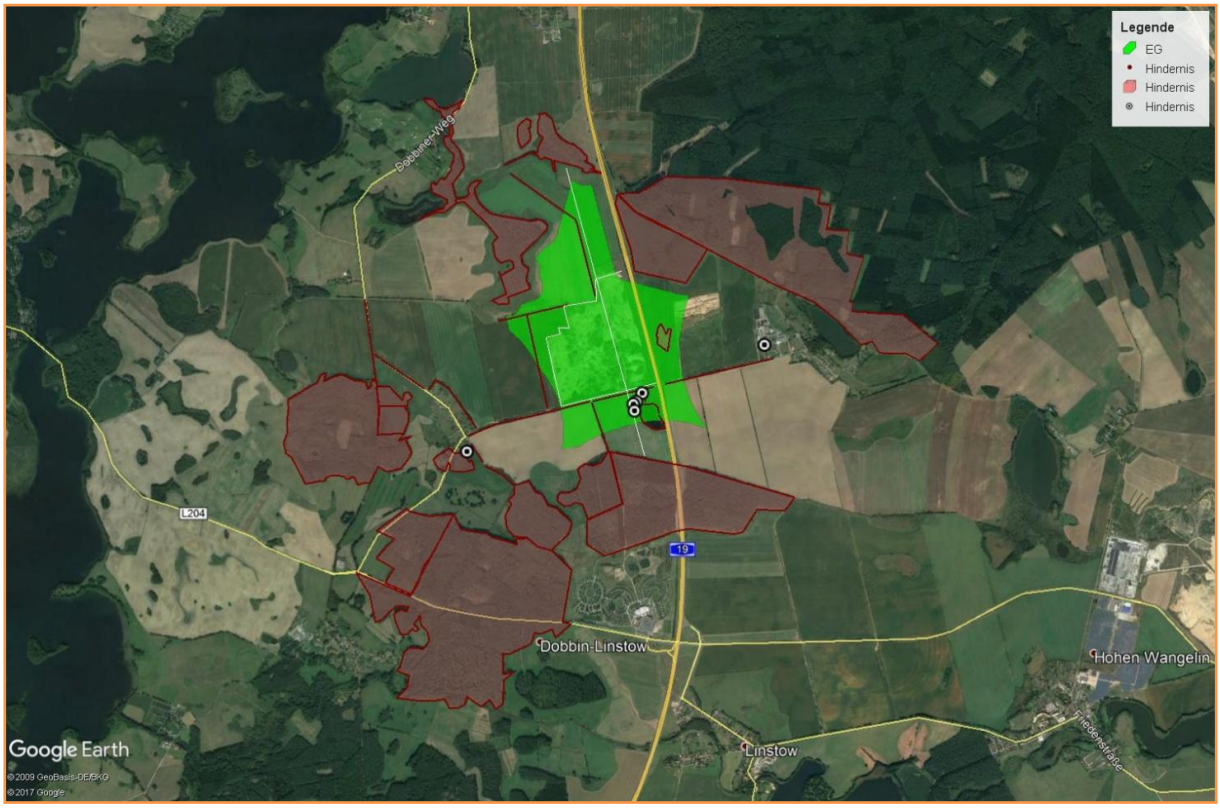


Abb. 26: Hindernisse EG Groß Bäbelin

Orographie

Im Kapitel *Bewertung des Geländes* sind das Verfahren und die damit verbundenen Grenzwerte beschrieben, die ein nach IEC 61400-12-1 /IEC121/ flaches bzw. nicht-komplexes Gelände um einen Standort definieren. In dieser Studie werden komplexe Standorte als ungeeignet eingestuft, da der damit verbundene Aufwand einer Standortkalibrierung (siehe *Ergebnis einer Standortbewertung*) als nicht vertretbar angesehen wird.

Die detaillierten Ergebnisse der Orographiebewertung unter Maßgabe des folgenden Standortkonzepts ist im Anhang dargestellt.

Standortkonzept

Die Gesamthöhe für WEA im EG Groß Bäbelin ist durch keine militärische Höhenbegrenzung (Angaben des Auftraggebers) begrenzt. Die Gesamthöhe der WEA ü. NN wird auf maximal 300 m festgelegt.

Nach den Voraussetzungen in *Test-WEA-Geometrie* ergibt sich eine Nabenhöhe von 150 m bei 150 m Rotordurchmesser (vgl. Tab. 17) mit einer Höhe der unteren Rotorblattspitze über Grund von 75 m.

Die Test-WEA wurden, wie in *EG Bebauungskonzepte* beschrieben, auf der EG-Grenze im Abstand des dreifachen Rotordurchmessers in einer Reihe angeordnet. Abb. 27 zeigt die WEA-Anordnung im EG.

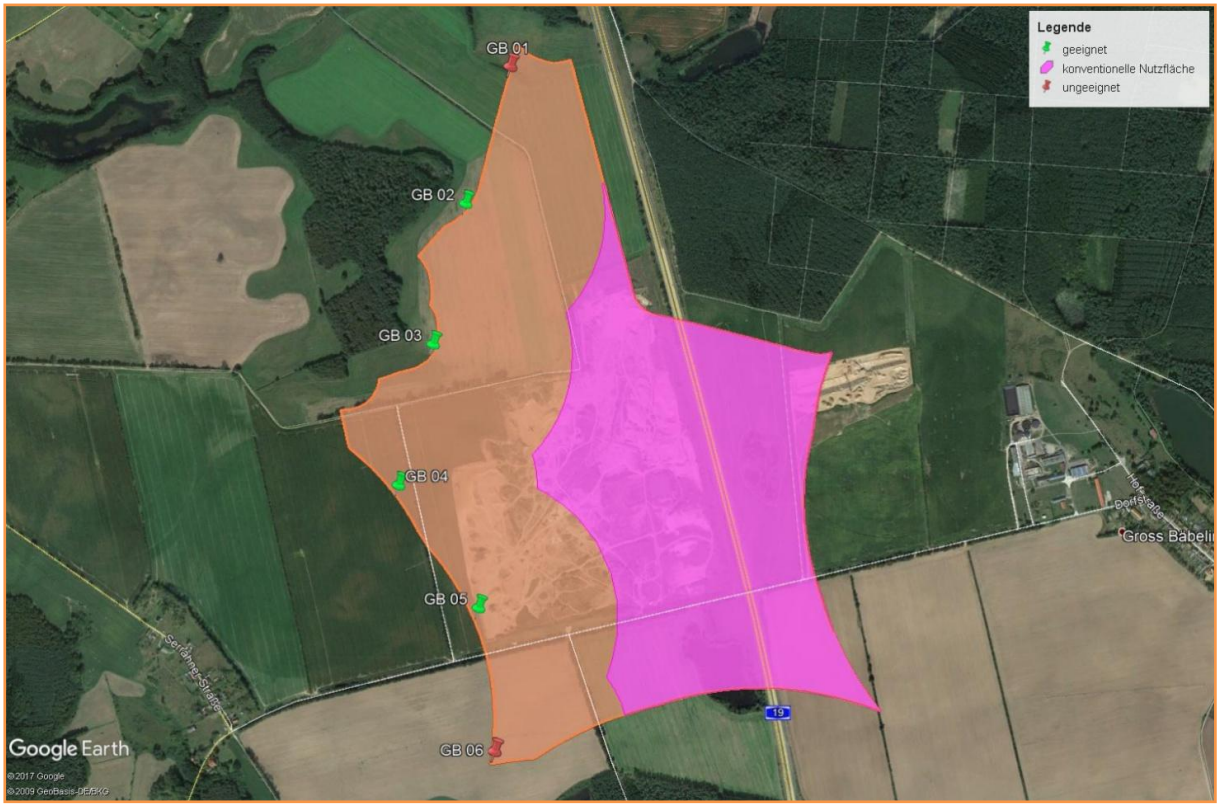


Abb. 27: Bebauungskonzept für EG Groß Bäbelin - Einreihig

Eine mehrreihige Bebauung des EG ist durch die Größe und Ausrichtung des EG möglich. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass sich im EG ein Kiestagebau befindet. Die Test-WEA wurden daher außerhalb dieses Gebiets angeordnet.

Die Test-WEA wurden, wie in *EG Bebauungskonzepte* beschrieben, im EG im Abstand des dreifachen Rotordurchmessers in zwei Reihen von Ost nach West angeordnet. Abb. 28 zeigt die WEA-Anordnung im EG.

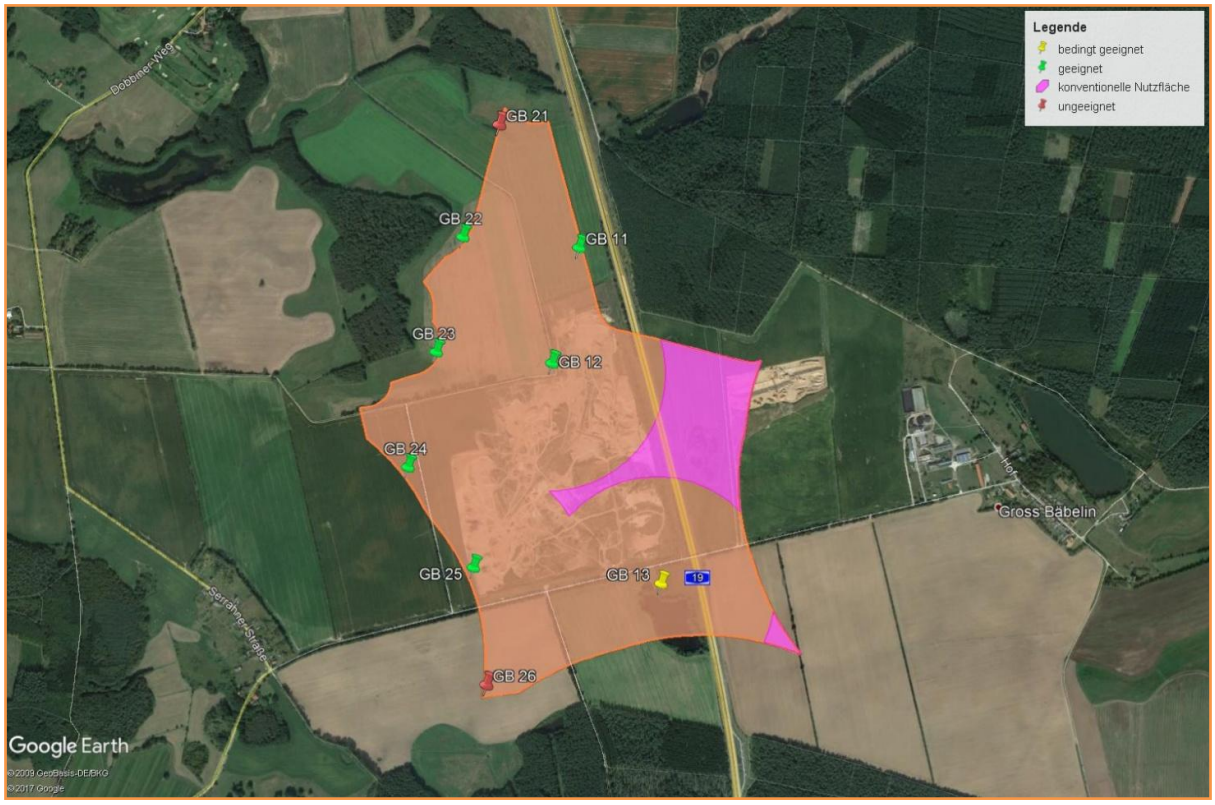


Abb. 28: Bebauungskonzept für EG Groß Bäbelin - Mehrreihig

Ergebnisse des Eignungsgebiets Groß Bäbelin

Tab. 17 zeigt die Koordinaten der in Abb. 27 dargestellten Positionen der Test-WEA. Die Koordinaten sind in UTM, WGS 83 Zone 33 angegeben.

Nach Aufgabenspezifische Methoden und Bewertungskriterien sind vier Positionen im EG Groß Bäbelin für die Vermessung von Test-WEA geeignet. Das EG kann als geeignet eingestuft werden.

Test-WEA-Name	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
GB 01	Nein	150	150	325632	5947869
GB 02	Ja	150	150	325476	5947443
GB 03	Ja	150	150	325358	5947007
GB 04	Ja	150	150	325234	5946571
GB 05	Ja	150	150	325471	5946178
GB 06	Nein	150	150	325503	5945725

Tab. 17: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Groß Bäbelin - Einreihig

Im Bauszenario der mehrreihigen Bebauung sind bis zu sechs Positionen in zwei Ausbaustufen im EG Groß Bäbelin für die Vermessung von Test-WEA geeignet, wobei in der ersten Ausbaustufe zwei und in der zweiten Ausbaustufe vier Positionen geeignet sind. In der ersten Ausbaustufe ist eine Position bedingt für die Vermessung von Test-WEA geeignet, da der Auswertesektor in Hauptwindrichtung

weniger als 40° beträgt und somit die Dauer der Vermessung sich ggf. massiv verlängern kann. Grundsätzlich ist das EG für eine mehrreihige Bebauung geeignet.

Tab. 18 zeigt die Koordinaten der in Abb. 28 dargestellten Positionen der Test-WEA. Die Koordinaten sind in UTM, WGS 83 Zone 33 angegeben. Hier gehören Test-WEA mit dem Namen GB 1... zur ersten Ausbaustufe und Test-WEA mit dem Namen GB 2... zur zweiten. Die Positionen der zweiten Ausbaustufe sind identisch zu den Positionen des einreihigen Bauszenarios.

Test-WEA-Name	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
GB 11	Ja	150	150	325922	5947385
GB 12	Ja	150	150	325802	5946948
GB 13	bedingt	150	150	326188	5946089
GB 21	Nein	150	150	325632	5947869
GB 22	Ja	150	150	325476	5947443
GB 23	Ja	150	150	325358	5947007
GB 24	Ja	150	150	325234	5946571
GB 25	Ja	150	150	325471	5946178
GB 26	Nein	150	150	325503	5945725

Tab. 18: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Groß Bäbelin - Mehrreihig

Im EG Groß Bäbelin werden unter den gegebenen Rahmenbedingungen keine Standorte durch die Orograhie beschränkt bzw. als ungeeignet eingestuft. Es wurde nur geeignete und bedingt geeignete Standorte untersucht.

Bestimmt durch die Höhe der unteren Rotorblattspitze haben Hindernisse ab einer Höhe von ca. 25 m (ein Drittel der Höhe der unteren Rotorblattspitze) in einem Radius von ca. 750 m um den jeweiligen Standort einen Einfluss auf den Auswertesektor der Test-WEA (vgl. *Kriterien und Grenzwerte einer Standortbewertung*). Dies führte hier zum Ausschluss der Standorte.

Allerdings könnten zusätzliche Standorte als geeignet eingestuft werden, insofern die Nabenhöhe auf ca. 175 m bei gleichbleibenden Rotordurchmesser angehoben wird.

Detaillierte Ergebnisse sind im Anhang zu finden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass durch den zum Zeitpunkt der Untersuchung in Betrieb befindlichen Kiestagebau keine verlässlichen Höheninformationen des Geländes vorlagen und somit der Einfluss der Orographie im Einzelfall anhand der dann aktualisierten Daten neu zu bewerten ist.

5.5 Parchow

Lagebeschreibung

Parchow ist ein Eignungsgebiet im nordwestlichen Teil der Planungsregion und liegt etwa 5 Kilometer westlich von Neubukow. Das EG ist umgeben von Dörfern der Gemeinde Carinerland, der Stadt Kröpelin und dem Ort Satow und liegt unmittelbar südsüdwestlich von Parchow Ausbau.

Eignungsgebiet	UTM WGS 84 Zone 33 [X,Y]		Geographische Koordinaten	
Parchow	287030	5990760	11° 44' 56'' O	54° 01' 16'' N

Tab. 19: Parchow Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt)

Abb. 29: Parchow Lage

Ortsname	Entfernung zum EG [km]	Orientierung bezogen auf EG [°]
Alt Karin	2,0	140
Neubukow	5,3	282
Kröpelin	6,3	27
Satow	9,7	111
Parchow Ausbau	2,5	38

Tab. 20: EG Parchow umgebende Ortschaften

Standortortbeschreibung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Eigenschaften der Region unterteilt in Himmelsrichtungen dargestellt.

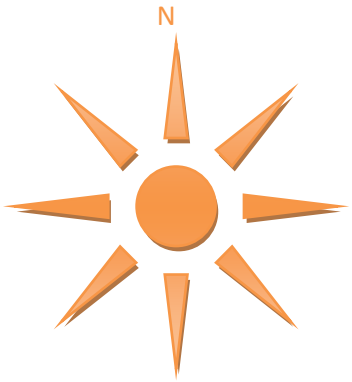
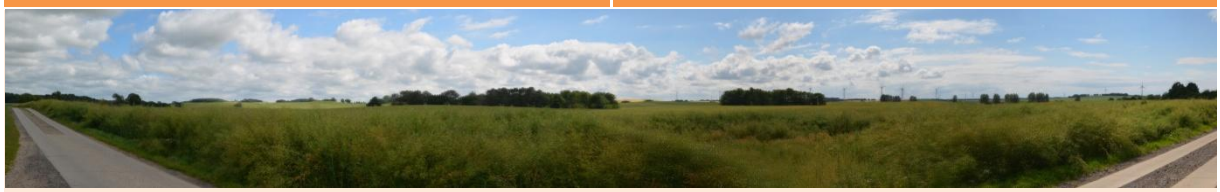
• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit vereinzelten Baumreihen • Waldgebiet in ca. 2 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 0,8 km	• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit vereinzelten Waldgebieten • großes Waldgebiet in ca. 1,0 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,4 km (Parchow)	• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit vereinzelten Waldgebieten • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,2 km (Parchow Ausbau)
• leicht hügelig • offene Ackerflächen • EG Carinerland West in 3,000A0km		• leicht hügelig • angrenzendes großes Waldgebiet • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,2 km (Altenhagen)
• leicht hügelig • offene Ackerflächen • angrenzendes mittleres Waldgebiet • nächste örtliche Bebauung in ca. 0,8 km • EG Carinerland Ost in 2,4 km	• mäßig hügelig • offene Ackerflächen mit kleinen Waldgebieten • nächste örtliche Bebauung in ca. 2,0 km (Neu Karin)	• mäßig hügelig • offene Ackerflächen mit vereinzelten größeren Waldgebieten • mittleres angrenzendes Waldgebiet • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,3 km (Alt Karin)

Abb. 30: Standortbeschreibung Parchow

Süd	West



Nord	Ost

Abb. 31: Rundumfotos Parchow

Hindernisse

In Abb. 32 sind die das EG umgebenen Hindernisse und Nachbarwindenergieanlagen (NWEA) dargestellt. In Hauptwindrichtung befinden sich mittlere Hindernisse u.a. direkt an das EG angrenzend mit Höhen zwischen 24 und 30 m, die zum Teil rechnerisch Einfluss auf die Standorte im EG haben.

Das Hindernis in unmittelbarer Umgebung von PW02 und PW03 wurde mit einer Höhe von 24 m ermittelt und somit als nicht signifikant eingestuft.

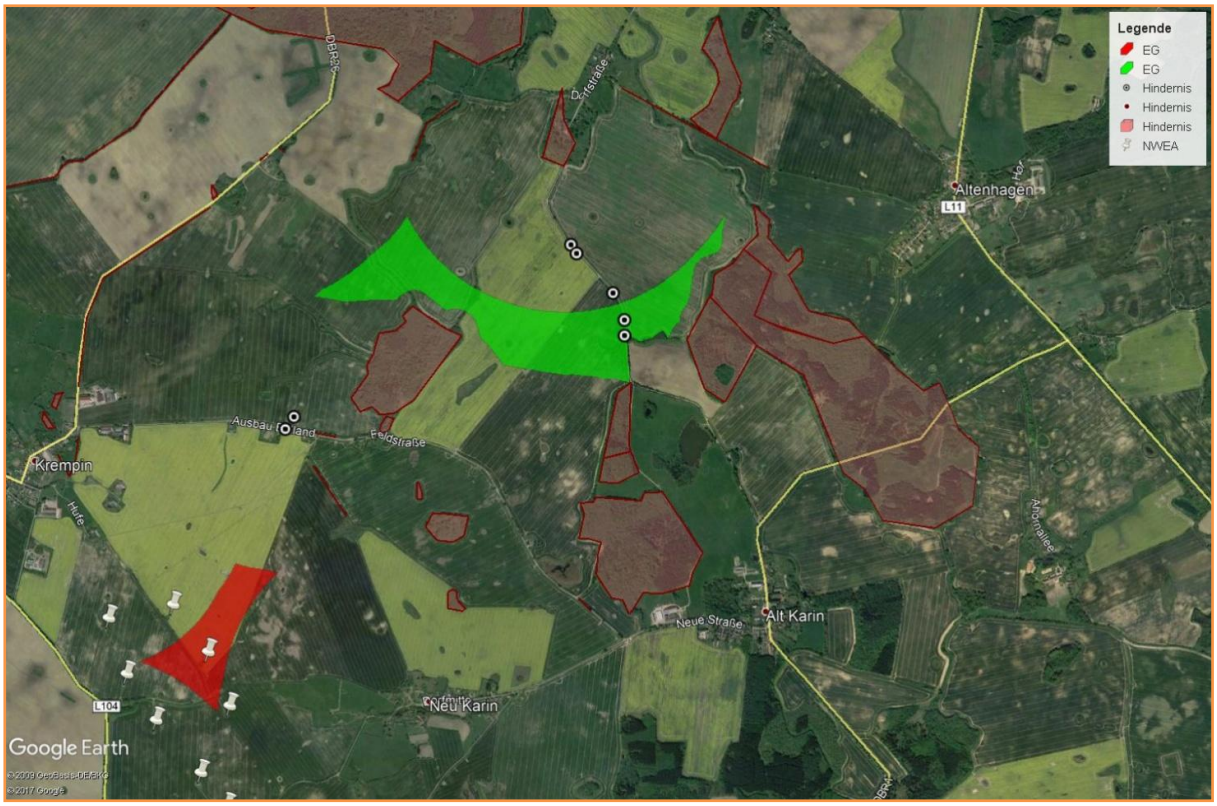


Abb. 32: Hindernisse EG Parchow

Orographie

Im Kapitel *Bewertung des Geländes* sind das Verfahren und die damit verbundenen Grenzwerte beschrieben, die ein nach IEC 61400-12-1 /IEC121/ flaches bzw. nicht-komplexes Gelände um einen Standort definieren. In dieser Studie werden komplexe Standorte als ungeeignet eingestuft, da der damit verbundene Aufwand einer Standortkalibrierung (siehe *Ergebnis einer Standortbewertung*) als nicht vertretbar angesehen wird.

Die detaillierten Ergebnisse der Orographiebewertung unter Maßgabe des folgenden Standortkonzepts ist im Anhang dargestellt.

Standortkonzept

Die Gesamthöhe für WEA im EG Parchow ist durch keine militärische Höhenbegrenzung (Angaben des Auftraggebers) begrenzt. Die Gesamthöhe der WEA ü. NN wird auf maximal 300 m festgelegt.

Nach den Voraussetzungen in *Test-WEA-Geometrie* ergibt sich eine Nabenhöhe von 150 m bei 150 m Rotordurchmesser (vgl. Tab. 21) mit einer Höhe der unteren Rotorblattspitze über Grund von 75 m.

Die Test-WEA wurden, wie in *EG Bebauungskonzepte* beschrieben, auf der EG-Grenze im Abstand des dreifachen Rotordurchmessers in einer Reihe angeordnet. Abb. 33 zeigt die WEA-Anordnung im EG.

Abb. 33: Bebauungskonzept für EG Parchow - Einreihig

Ergebnisse des Eignungsgebiets Parchow

Tab. 21 zeigt die Koordinaten der in Abb. 33 dargestellten Positionen der Test-WEA. Die Koordinaten sind in UTM, WGS 83 Zone 33 angegeben.

Nach *Aufgabenspezifische Methoden und Bewertungskriterien* sind fünf Positionen im EG Parchow für die Vermessung von Test-WEA geeignet. Zwei weitere Positionen sind ungeeignet. Daher kann das EG insgesamt als geeignet für den ausschließlichen Vermessungsbetrieb angesehen werden.

Test-WEA-Name	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
PW 01	Ja	150	150	286074	5990911
PW 02	Ja	150	150	286524	5990872
PW 03	Ja	150	150	286965	5990777
PW 04	Ja	150	150	287265	5990441
PW 05	Ja	150	150	287710	5990367
PW 06	Nein	150	150	288085	5990616
PW 07	Nein	150	150	288313	5991004

Tab. 21: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Parchow - Einreihig

Im EG Parchow werden unter den gegebenen Rahmenbedingungen keine Standorte durch die Orograhie beschränkt bzw. als ungeeignet eingestuft. Es wurde nur geeignete Standorte untersucht.

Bestimmt durch die Höhe der unteren Rotorblattspitze haben Hindernisse ab einer Höhe von ca. 25 m (ein Drittel der Höhe der unteren Rotorblattspitze) in einem Radius von ca. 750 m um den jeweiligen Standort einen Einfluss auf den Auswertesektor der Test-WEA (vgl. *Kriterien und Grenzwerte einer Standortbewertung*). Dies führte hier zum Ausschluss der Standorte.

Allerdings könnten zusätzliche Standorte als geeignet eingestuft werden, insofern die Nabenhöhe auf ca. 165 m bei gleichbleibenden Rotordurchmesser angehoben wird.

Eine mehrreihige Bebauung ist durch die Dimension des EG nicht möglich.

Detaillierte Ergebnisse sind im Anhang zu finden.

5.6 Recknitz

Lagebeschreibung

Recknitz ist ein Eignungsgebiet im zentralen Teil der Planungsregion und liegt etwa 6 Kilometer südlich von Laage. Das EG ist umgeben von den Dörfern Liessow, Diekhof, Plaaz, Spoitgendorf und liegt unmittelbar östlich von Recknitz.

Eignungsgebiet	UTM WGS 84 Zone 33 [X,Y]		Geographische Koordinaten	
Rey	323960	5971640	12°19'22.39"E	53°51'48.12"N

Tab. 22: Recknitz Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt)

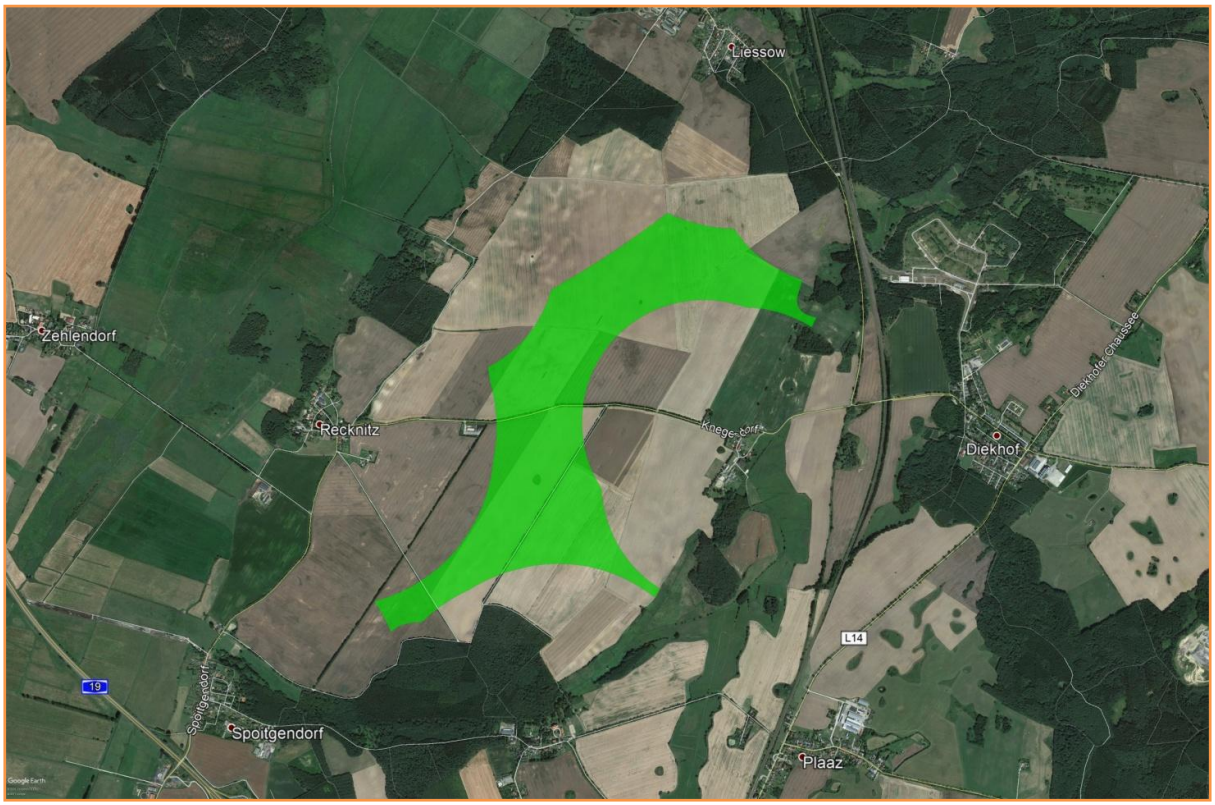


Abb. 34: Recknitz Lage

Ortsname	Entfernung zum EG [km]	Orientierung bezogen auf EG-Mittelpunkt [°]
Liessow	2,6	25
Diekhof	2,7	98
Plaaz	2,6	150
Spoitgendorf	3,0	228
Recknitz	1,7	267

Tab. 23: EG Recknitz umgebende Ortschaften

Standortortbeschreibung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Eigenschaften der Region unterteilt in Himmelsrichtungen dargestellt.

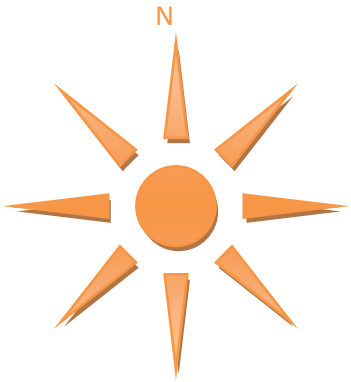
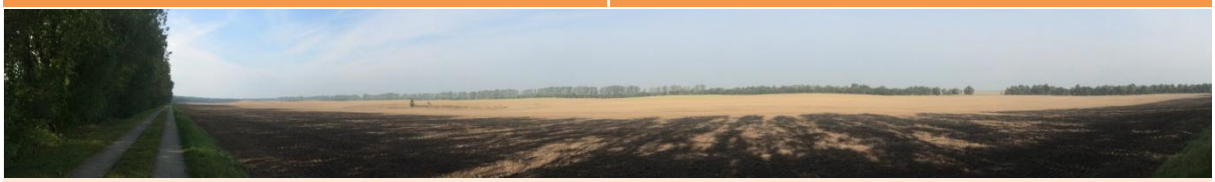
• leicht hügelig • mittlere Waldgebiete in ca. 750 m und ca. 2,3 km • Grünflächen und Ackerflächen • nächste örtliche Bebauung in ca. 4,0 km (Weitendorf)	• leicht abfallend • mittleres Waldgebiet in ca. 1,5 km • offene Ackerflächen • nächste örtliche Bebauung in ca. 2,5 km (Liessow)	• flach • großes Waldgebiet angrenzend an EG (in ca. 500) • nächste örtliche Bebauung in ca. 2,5 km (Liessow)
• leicht abfallend • offene Ackerflächen • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,1 km (Recknitz)		• flach • mittleres Waldgebiet in ca. 2,3 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 2,7 km (Diekhof)
• flach • größeres Waldgebiet angrenzend an EG • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,1 km (Spoitgendorf)	• flach • offene Ackerflächen mit vereinzelten Baumreihen • größeres Waldgebiet angrenzend an EG • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,0 km (Zapkendorf)	• leicht hügelig • großes Waldgebiet in ca. 3,2 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 2,6 km (Plaaz)

Abb. 35: Standortbeschreibung Recknitz

West	Nord



Ost	Süd

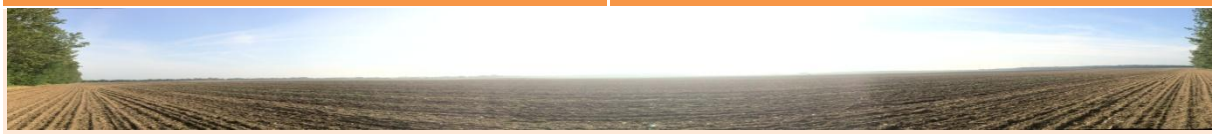


Abb. 36: Rundumfotos Recknitz

Hindernisse

In Abb. 37 sind die das EG umgebenen Hindernisse dargestellt. Das EG ist teilweise von großflächige Hindernissen mit Höhen bis zu 25 m umgeben, die teilweise einen rechnerischen Einfluss auf die Standorte im EG haben. Zudem ist das EG von Hindernissen mit Höhen ca. 20 m durchzogen, die insbesondere im südlichen Teil des EG zum Ausschluss von Sektoren führen.

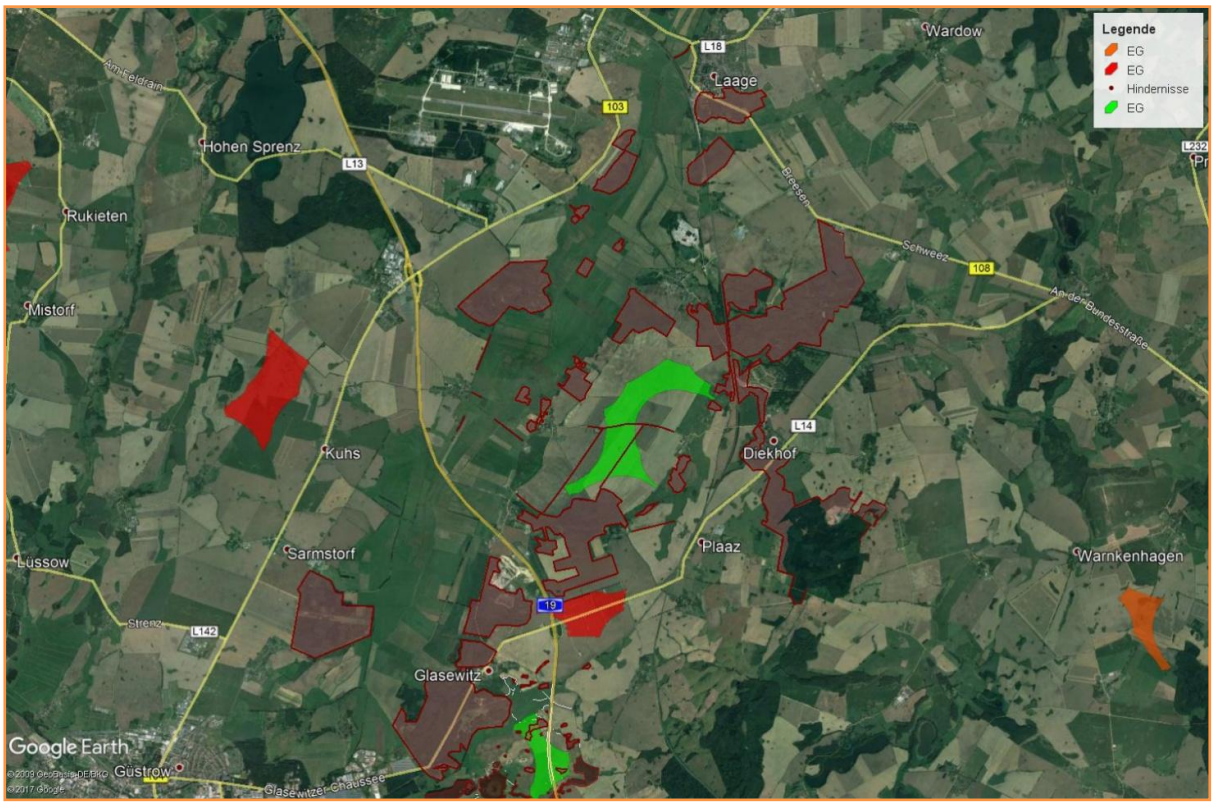


Abb. 37: Hindernisse EG Recknitz

Orographie

Im Kapitel *Bewertung des Geländes* sind das Verfahren und die damit verbundenen Grenzwerte beschrieben, die ein nach IEC 61400-12-1 /IEC121/ flaches bzw. nicht-komplexes Gelände um einen

Standort definieren. In dieser Studie werden komplexe Standorte als ungeeignet eingestuft, da der damit verbundene Aufwand einer Standortkalibrierung (siehe *Ergebnis einer Standortbewertung*) als nicht vertretbar angesehen wird.

Die detaillierten Ergebnisse der Orographiebewertung unter Maßgabe des folgenden Standortkonzepts ist im Anhang dargestellt.

Standortkonzept

Die Gesamthöhe für WEA im EG Recknitz ist begrenzt durch eine Höhenbegrenzung von 236 m ü. NN (Angaben des Auftraggebers). Durch eine durchschnittliche Höhe des Geländes von 45 m ü. NN, ergibt sich eine zulässige Gesamthöhe der Test-WEA von 191 m.

Nach den Voraussetzungen in *Test-WEA-Geometrie* ergibt sich eine Nabenhöhe von 116 m bei 150 m Rotordurchmesser (vgl. Tab. 24) mit einer Höhe der unteren Rotorblattspitze über Grund von 41 m.

Die Test-WEA wurden, wie in *EG Bebauungskonzepte* beschrieben, auf der EG-Grenze im Abstand des dreifachen Rotordurchmessers in einer Reihe angeordnet. Abb. 38 zeigt die WEA-Anordnung im EG.

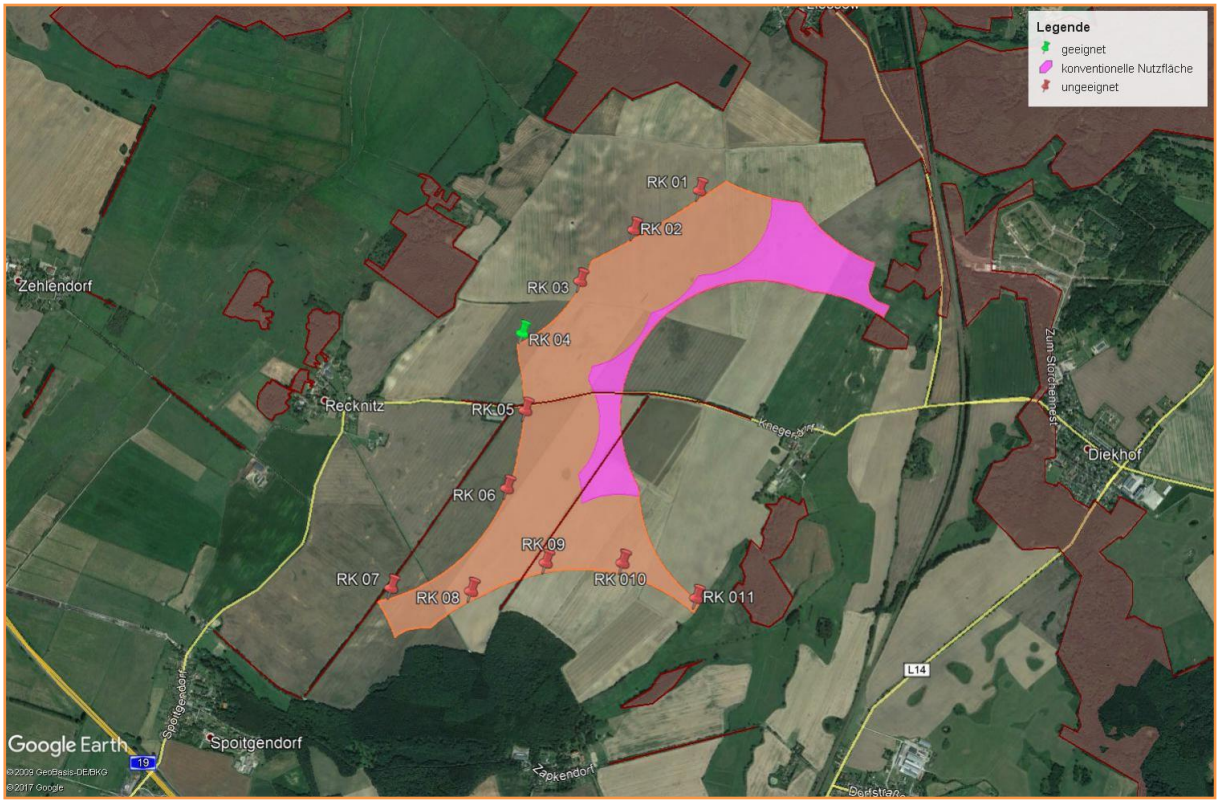


Abb. 38: Bebauungskonzept für EG Recknitz - Einreihig

Eine mehrreihige Bebauung des EG ist durch die Größe des EG möglich. Durch die eher ungünstige Ausrichtung des EG bezüglich der Hauptwindrichtung ist eine optimale Ausnutzung des EG nur durch bis zu acht Ausbaustufen zu gewährleisten.

Die Test-WEA wurden, wie in *EG Bebauungskonzepte* beschrieben, im EG im Abstand des dreifachen Rotordurchmessers in acht Reihen von Ost nach West angeordnet. Abb. 39 zeigt die WEA-Anordnung im EG.

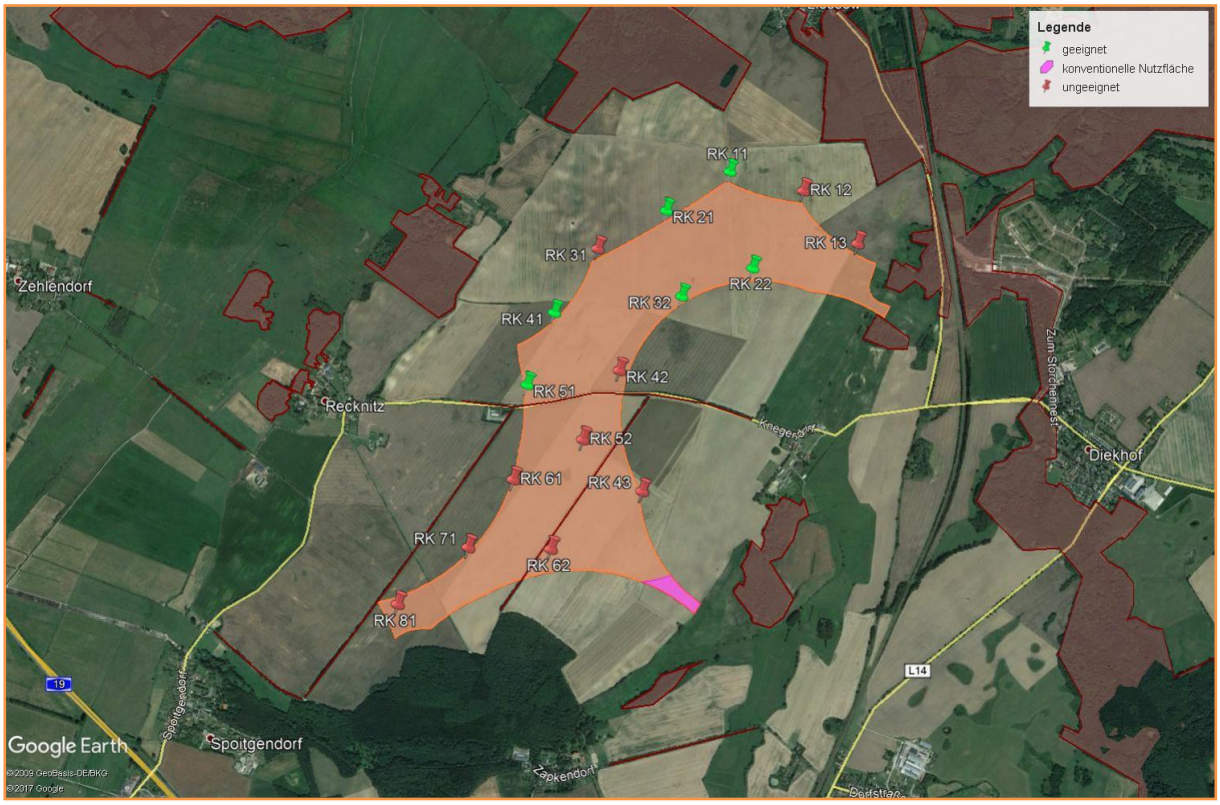


Abb. 39: Bebauungskonzept für EG Recknitz - Mehrreihig

Ergebnisse des Eignungsgebiets Recknitz

Tab. 24 zeigt die Koordinaten der in Abb. 38 dargestellten Positionen der Test-WEA. Die Koordinaten sind in UTM, WGS 83 Zone 33 angegeben.

Nach *Aufgabenspezifische Methoden und Bewertungskriterien* ist eine Position im EG Recknitz für die Vermessung von Test-WEA geeignet. Zehn weitere Positionen sind ungeeignet und daher kann das EG insgesamt als ungeeignet für den ausschließlichen Vermessungsbetrieb angesehen werden.

Test-WEA-Name	Bebauung	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
RK 01	einreihig	Nein	116	150	324478	5972694
RK 010	einreihig	Nein	116	150	323941	5970539
RK 011	einreihig	Nein	116	150	324352	5970327
RK 02	einreihig	Nein	116	150	324080	5972470
RK 03	einreihig	Nein	116	150	323755	5972174
RK 04	einreihig	Ja	116	150	323406	5971880
RK 05	einreihig	Nein	116	150	323412	5971428
RK 06	einreihig	Nein	116	150	323295	5970983
RK 07	einreihig	Nein	116	150	322624	5970446
RK 08	einreihig	Nein	116	150	323077	5970413
RK 09	einreihig	Nein	116	150	323505	5970555

Tab. 24: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Recknitz - Einreihig

Im Bauszenario der mehrreihigen Bebauung sind bis zu sechs Positionen in fünf Ausbaustufen im EG Recknitz für die Vermessung von Test-WEA geeignet, wobei maximal zwei Test-WEA je Ausbaustufe errichtet werden können. Grundsätzlich ist das EG für eine mehrreihige Bebauung geeignet.

Tab. 25 zeigt die Koordinaten der in Abb. 39 dargestellten Positionen der Test-WEA. Die Koordinaten sind in UTM, WGS 83 Zone 33 angegeben. Hier gehören Test-WEA mit dem Namen RK 1... zur ersten Ausbaustufe und Test-WEA mit dem Namen RK 8... zur letzten. Sämtliche Positionen des mehrreihigen Bebauungsszenarios sind nicht identisch zum einreihigen Szenario.

Test-WEA-Name	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
RK 11	Ja	116	150	324661	5972807
RK 12	Nein	116	150	325089	5972671
RK 13	Nein	116	150	325392	5972342
RK 21	Ja	116	150	324275	5972582
RK 22	Ja	116	150	324766	5972217
RK 31	Nein	116	150	323862	5972368
RK 32	Ja	116	150	324343	5972065
RK 41	Ja	116	150	323595	5971997
RK 42	Nein	116	150	323962	5971642
RK 43	Nein	116	150	324066	5970943
RK 51	Ja	116	150	323424	5971580
RK 52	Nein	116	150	323737	5971251
RK 61	Nein	116	150	323330	5971037
RK 62	Nein	116	150	323534	5970635
RK 71	Nein	116	150	323064	5970661
RK 81	Nein	116	150	322657	5970358

Tab. 25: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Recknitz - Mehrreihig

Im EG Recknitz wird unter den gegebenen Rahmenbedingungen nur der Standort RK13 durch die Orograhie beschränkt bzw. als ungeeignet eingestuft. Es wurde nur geeignete Standorte untersucht.

Bestimmt durch die Höhe der unteren Rotorblattspitze haben Hindernisse ab einer Höhe von ca. 14 m (ein Drittel der Höhe der unteren Rotorblattspitze) in einem Radius von ca. 750 m um den jeweiligen Standort einen Einfluss auf den Auswertesektor der Test-WEA (vgl. *Kriterien und Grenzwerte einer Standortbewertung*). Dies führte hier zum Ausschluss der Standorte.

Allerdings könnte durch die Aufhebung der Höhenbegrenzung eine Eignung ermöglicht werden, insofern die Nabenhöhe auf mind. 140 m bei gleichbleibenden Rotordurchmesser angehoben wird.

Detaillierte Ergebnisse sind im Anhang zu finden.

5.7 Schlage

Lagebeschreibung

Schlage ist ein Eignungsgebiet im nördlichen Teil der Planungsregion und liegt etwa 10 Kilometer südöstlich von Rostock. Das EG ist umgeben von den Dörfern Prisannewitz, Kavelstorf und Lieblingshof und liegt unmittelbar nordöstlich von Schlage.

Eignungsgebiet	UTM WGS 84 Zone 33 [X,Y]		Geographische Koordinaten	
Schlage	321920	5989760	12° 16' 53'' O	54° 01' 31'' N

Tab. 26: Schlage Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt)

Abb. 40: Schlage Lage

Ortsname	Entfernung zum EG [km]	Orientierung bezogen auf EG [°]
Prisannewitz	6,0	222
Kavelstorf	5,9	254
Lieblingshof	3,0	79
Cammin	6,3	130
Schlage	1,2	232

Tab. 27: EG Schlage umgebende Ortschaften

Standortortbeschreibung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Eigenschaften der Region unterteilt in Himmelsrichtungen dargestellt.

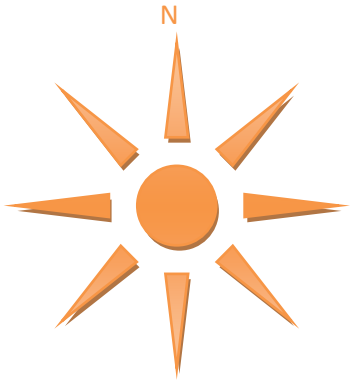
• leicht hügelig • offene Ackerflächen mit vereinzelten Baumreihen • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,0 km (Bandelstorf)	• flach • angrenzendes Waldgebiet an EG • dahinter offene Ackerflächen mit Baumreihen • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,2 km (Petschow)	• flach • offene Ackerflächen • angrenzendes mittleres Waldgebiet an EG • nächste örtliche Bebauung in ca. 2,3 km (Lieblingshof)
• flach • offene Ackerflächen mit vereinzelten Baumreihen • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,3 km		• flach • offene Ackerflächen mit Baumreihen und Waldgebieten
• flach • offene Ackerflächen • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,6 km (Pankelow) • EG Dummerstorf in ca. 2,7 km	• flach • offene Ackerflächen mit mittleren Waldgebieten • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,5 km	• flach • offene Ackerflächen mit mittleren Waldgebieten • großes Waldgebiet in ca. 1,0 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,0 km (Göldenitz)

Abb. 41: Standortbeschreibung Schlage

Abb. 42: Rundumfotos Schlage

Hindernisse

In Abb. 43 sind die das EG umgebenen Hindernisse und Nachbarwindenergieanlagen (NWEA) dargestellt. Das EG ist von kleineren Hindernisse mit Höhen bis zu 20 m und insbesondere im Süden von größeren Hindernissen mit Höhen bis zu 30 m umgeben, die teilweise einen rechnerischen Einfluss auf die Standorte im EG haben. Zudem befindet sich im Südwesten das EG Dummerstorf, in dem sich bereits genehmigte Nachbar-WEA befinden. Die dichteste Nachbar-WEA befindet sich in 2,5 km Entfernung.

Abb. 43: Hindernisse EG Schlage

Orographie

Im Kapitel *Bewertung des Geländes* sind das Verfahren und die damit verbundenen Grenzwerte beschrieben, die ein nach IEC 61400-12-1 /IEC121/ flaches bzw. nicht-komplexes Gelände um einen

Standort definieren. In dieser Studie werden komplexe Standorte als ungeeignet eingestuft, da der damit verbundene Aufwand einer Standortkalibrierung (siehe *Ergebnis einer Standortbewertung*) als nicht vertretbar angesehen wird.

Die detaillierten Ergebnisse der Orographiebewertung unter Maßgabe des folgenden Standortkonzepts ist im Anhang dargestellt.

Standortkonzept

Die Gesamthöhe für WEA im EG Schlage ist begrenzt durch eine militärische Höhenbegrenzung von 234,9 m ü. NN (Angaben des Auftraggebers). Durch eine durchschnittliche Höhe des Geländes von 40 m ü. NN, ergibt sich eine zulässige Gesamthöhe der Test-WEA von 194,9 m.

Nach den Voraussetzungen in *Test-WEA-Geometrie* ergibt sich eine Nabenhöhe von 119,9 m bei 150 m Rotordurchmesser (vgl. Tab. 28) mit einer Höhe der unteren Rotorblattspitze über Grund von 44,9 m.

Die Test-WEA wurden, wie in *EG Bebauungskonzepte* beschrieben, auf der EG-Grenze im Abstand des dreifachen Rotordurchmessers in einer Reihe angeordnet. Abb. 44 zeigt die WEA-Anordnung im EG.

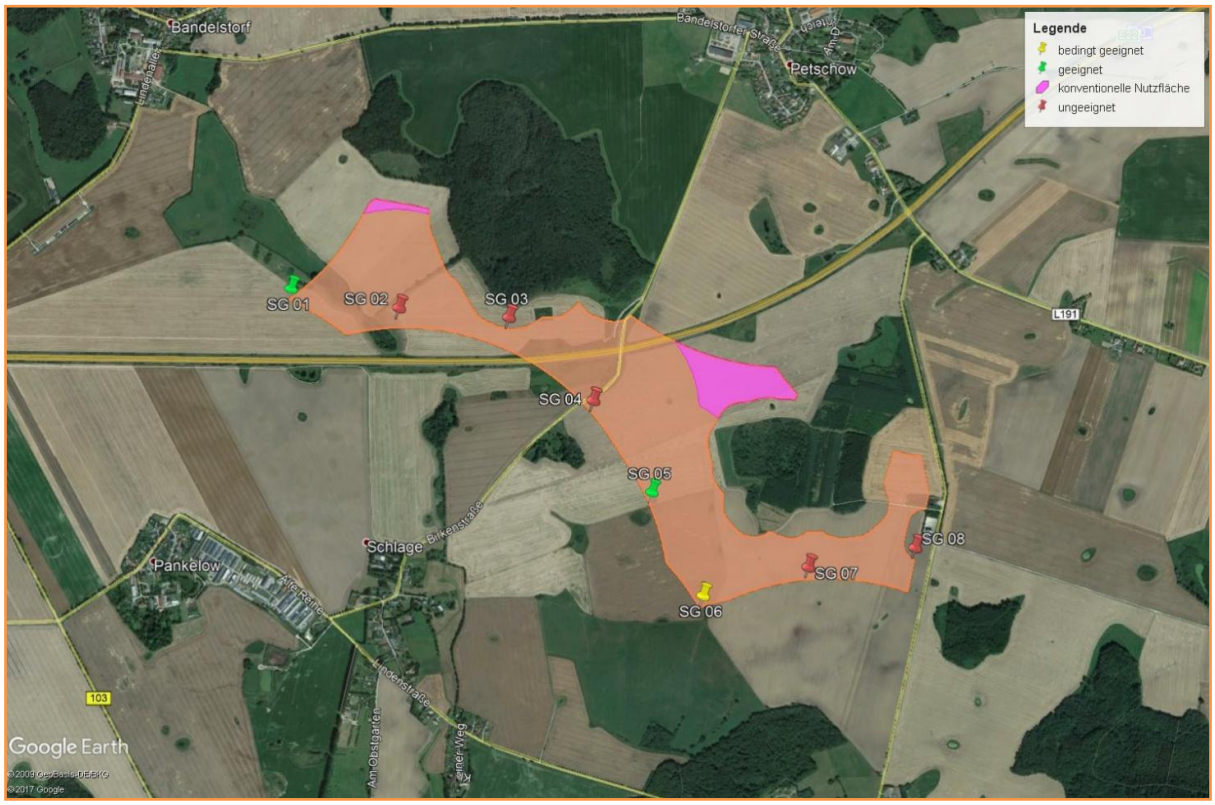


Abb. 44: Bebauungskonzept für EG Schlage - Einreihig

Eine mehrreihige Bebauung des EG ist durch die Größe und Ausrichtung des EG möglich. Allerdings befinden sich unmittelbar in Hauptwindrichtung vor dem EG signifikante Hindernisse.

Die Test-WEA wurden, wie in *EG Bebauungskonzepte* beschrieben, im EG im Abstand des dreifachen Rotordurchmessers in zwei Reihen von Ost nach West angeordnet. Abb. 45 zeigt die WEA-Anordnung im EG.

Abb. 45: Bebauungskonzept für EG Schlage - Mehrreihig

Ergebnisse des Eignungsgebiets Schlage

Tab. 28 zeigt die Koordinaten der in Abb. 44 dargestellten Positionen der Test-WEA. Die Koordinaten sind in UTM, WGS 83 Zone 33 angegeben.

Nach *Aufgabenspezifische Methoden und Bewertungskriterien* sind zwei Positionen im EG Schlage für die Vermessung von Test-WEA geeignet. Fünf weitere Positionen sind ungeeignet und eine weitere ist nur bedingt geeignet. Daher kann das EG insgesamt als bedingt geeignet für den ausschließlichen Vermessungsbetrieb angesehen werden.

Test-WEA-Name	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
SG 01	Ja	119.9	150	320640	5990111
SG 02	Nein	119.9	150	321082	5990014
SG 03	Nein	119.9	150	321529	5989959
SG 04	Nein	119.9	150	321863	5989606
SG 05	Ja	119.9	150	322088	5989222
SG 06	bedingt	119.9	150	322283	5988790
SG 07	Nein	119.9	150	322719	5988889
SG 08	Nein	119.9	150	323160	5988952

Tab. 28: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Schlage - Einreihig

Im Bauszenario der mehrreihigen Bebauung sind bis zu vier Positionen in zwei Ausbaustufen im EG Schlage für die Vermessung von Test-WEA geeignet, wobei maximal zwei Test-WEA je Ausbaustufe errichtet werden können. Hinzukommen zwei bzw. eine bedingt geeignete Position, da der Auswertesektor in Hauptwindrichtung weniger als 40° beträgt und somit die Dauer der Vermessung sich ggf.

massiv verlängern kann. Insgesamt sind nur zwei Positionen nicht geeignet. Grundsätzlich ist das EG für eine mehrreihige Bebauung geeignet.

Tab. 29 zeigt die Koordinaten der in Abb. 45 dargestellten Positionen der Test-WEA. Die Koordinaten sind in UTM, WGS 83 Zone 33 angegeben. Hier gehören Test-WEA mit dem Namen SG 1... zur ersten Ausbaustufe und Test-WEA mit dem Namen SG 2... zur zweiten. Sämtliche Positionen des mehrreihigen Bebauungsszenarios sind nicht identisch zum einreihigen Szenario.

Test-WEA-Name	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
SG 11	Ja	119.9	150	321233	5990464
SG 12	bedingt	119.9	150	321837	5990045
SG 13	Ja	119.9	150	322328	5989491
SG 14	bedingt	119.9	150	322974	5989057
SG 21	Ja	119.9	150	320664	5990123
SG 22	bedingt	119.9	150	321389	5989938
SG 23	Nein	119.9	150	321880	5989597
SG 24	Ja	119.9	150	322143	5989064
SG 25	Nein	119.9	150	322569	5988886

Tab. 29: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Schlage - Mehrreihig

Im EG Schlage werden unter den gegebenen Rahmenbedingungen keine Standorte durch die Orograhie beschränkt bzw. als ungeeignet eingestuft. Es wurde nur geeignete und bedingt geeignete Standorte untersucht.

Bestimmt durch die Höhe der unteren Rotorblattspitze haben Hindernisse ab einer Höhe von ca. 15 m (ein Drittel der Höhe der unteren Rotorblattspitze) in einem Radius von ca. 750 m um den jeweiligen Standort einen Einfluss auf den Auswertesektor der Test-WEA (vgl. *Kriterien und Grenzwerte einer Standortbewertung*). Dies führte hier zum Ausschluss der Standorte.

Allerdings könnte durch die Aufhebung der Höhenbegrenzung eine Eignung ermöglicht werden, insofern die Nabenhöhe auf mind. 165 m bei gleichbleibenden Rotordurchmesser angehoben wird und die zulässigen Abstände zur Autobahn eingehalten werden können.

Detaillierte Ergebnisse sind im Anhang zu finden.

5.8 Wardow

Lagebeschreibung

Wardow ist ein Eignungsgebiet im östlichen Teil der Planungsregion und liegt etwa 4 Kilometer nordöstlich von Laage. Das EG ist umgeben von den Dörfern Kobrow, Spotendorf und liegt unmittelbar nördlich von Wardow.

Eignungsgebiet	UTM WGS 84 Zone 33 [X,Y]		Geographische Koordinaten	
Wardow	330230	5980650	12°24'47" O	53°56'47" N

Tab. 30: Wardow Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt)

Abb. 46: Wardow Lage

Ortsname	Entfernung zum EG [km]	Orientierung bezogen auf EG [°]
Kobrow	1,6	290
Spotendorf	1,9	90
Wardow	1,5	185

Tab. 31: EG Wardow umgebende Ortschaften

Standortortbeschreibung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Eigenschaften der Region unterteilt in Himmelsrichtungen dargestellt.

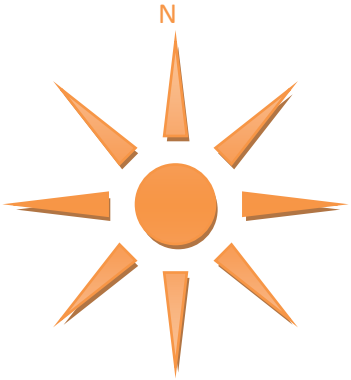
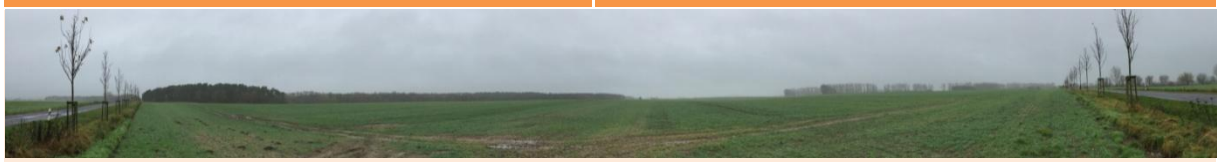
• leicht abfallend • Waldgebiet unmittelbar am EG • weitere Waldgebiete dahinter liegend bis 2 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,3 km (Kobrow)	• flach • Waldgebiet unmittelbar am EG • nächste örtliche Bebauung in ca. 2,0 km	• flach • offene Ackerflächen • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,1 km
• flach • offene Ackerflächen • größeres Waldgebiet in ca. 1,0 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,9 km		• flach • offene Ackerflächen mit Baumreihen und kleinen Waldgebieten und Grünflächen • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,0 km (Spotendorf)
• leicht abfallend • offene Ackerflächen mit kleinen Feldinseln mit kleineren Bäumen • Baumreihen in ca. 1,7 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 2,2 km	• leicht abfallend • große Baumreihen unmittelbar am EG • Ackerflächen und kleinere Waldgebiete in ca. 1,7 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 1,5 km (Wardow)	• leicht hügelig • offene Ackerflächen und Grünflächen • Waldgebiet in 1,5 km • nächste örtliche Bebauung in ca. 3,2 km

Abb. 47: Standortbeschreibung Wardow

Nord	Ost



Süd	West

Abb. 48: Rundumfotos Wardow

Hindernisse

In Abb. 49 sind die das EG umgebenen Hindernisse dargestellt. Das EG ist teilweise von großflächigen Hindernissen mit Höhen bis zu 20 m umgeben, die teilweise einen rechnerischen Einfluss auf die Standorte im EG haben. Insbesondere im südlichen Randbereich des EG befinden sich signifikante Baumreihen mit Höhen bis zu 30 m.

Abb. 49: Hindernisse EG Wardow

Orographie

Im Kapitel *Bewertung des Geländes* sind das Verfahren und die damit verbundenen Grenzwerte beschrieben, die ein nach IEC 61400-12-1 /IEC121/ flaches bzw. nicht-komplexes Gelände um einen

Standort definieren. In dieser Studie werden komplexe Standorte als ungeeignet eingestuft, da der damit verbundene Aufwand einer Standortkalibrierung (siehe *Ergebnis einer Standortbewertung*) als nicht vertretbar angesehen wird.

Die detaillierten Ergebnisse der Orographiebewertung unter Maßgabe des folgenden Standortkonzepts ist im Anhang dargestellt.

Standortkonzept

Die Gesamthöhe für WEA im EG Wardow ist begrenzt durch eine Höhenbegrenzung von 230 m ü. NN (Angaben des Auftraggebers). Durch eine durchschnittliche Höhe des Geländes von 40 m ü. NN, ergibt sich eine zulässige Gesamthöhe der Test-WEA von 190 m.

Nach den Voraussetzungen in *Test-WEA-Geometrie* ergibt sich eine Nabenhöhe von 115 m bei 150 m Rotordurchmesser (vgl. Tab. 32) mit einer Höhe der unteren Rotorblattspitze über Grund von 40 m.

Die Test-WEA wurden, wie in *EG Bebauungskonzepte* beschrieben, auf der EG-Grenze im Abstand des dreifachen Rotordurchmessers in einer Reihe angeordnet. Abb. 50 zeigt die WEA-Anordnung im EG.

Abb. 50: Bebauungskonzept für EG Wardow - Einreihig

Eine mehrreihige Bebauung des EG ist durch die Größe des EG möglich. Durch die eher ungünstige Ausrichtung des EG bezüglich der Hauptwindrichtung ist eine optimale Ausnutzung des EG nur durch bis zu acht Ausbaustufen zu gewährleisten.

Die Test-WEA wurden, wie in *EG Bebauungskonzepte* beschrieben, im EG im Abstand des dreifachen Rotordurchmessers in acht Reihen von Ost nach West angeordnet. Abb. 51 zeigt die WEA-Anordnung im EG.

Abb. 51: Bebauungskonzept für EG Wardow - Mehrreihig

Ergebnisse des Eignungsgebiets Wardow

Tab. 32 zeigt die Koordinaten der in Abb. 38 dargestellten Positionen der Test-WEA. Die Koordinaten sind in UTM, WGS 83 Zone 33 angegeben.

Nach *Aufgabenspezifische Methoden und Bewertungskriterien* ist eine Position im EG Wardow für die Vermessung von Test-WEA geeignet. Drei weitere Positionen sind ungeeignet, und daher kann das EG insgesamt als bedingt geeignet für den ausschließlichen Vermessungsbetrieb angesehen werden.

Test-WEA-Name	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
WD 01	Ja	115	150	329548	5980620
WD 02	Nein	115	150	329905	5980349
WD 03	Nein	115	150	330329	5980494
WD 04	Nein	115	150	331061	5980340

Tab. 32: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Wardow - Einreihig

Im Bauszenario der mehrreihigen Bebauung sind zwei Positionen in der dritten Ausbaustufen im EG Wardow für die Vermessung von Test-WEA geeignet. In der ersten und vierten Ausbaustufe ist keine Position geeignet. In der zweiten Ausbaustufe ist eine Position bedingt geeignet, da der Auswertesektor in Hauptwindrichtung weniger als 40° beträgt und somit die Dauer der Vermessung sich ggf. massiv verlängern kann. Grundsätzlich ist das EG für eine mehrreihige Bebauung geeignet, aber nur bedingt für die Vermessung von Test-WEA.

Tab. 33 zeigt die Koordinaten der in Abb. 51 dargestellten Positionen der Test-WEA. Die Koordinaten sind in UTM, WGS 83 Zone 33 angegeben. Hier gehören Test-WEA mit dem Namen WD 1... zur ersten

Ausbaustufe und Test-WEA mit dem Namen WD 4... zur letzten. Sämtliche Positionen des mehrreihigen Bebauungsszenarios sind nicht identisch zum einreihigen Szenario.

Test-WEA-Name	Eignung	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	x-Koordinate	y-Koordinate
WD 11	Nein	115	150	330542	5980896
WD 21	bedingt	115	150	330095	5980823
WD 31	Ja	115	150	329643	5980751
WD 32	Ja	115	150	329783	5980381
WD 41	Nein	115	150	329336	5980412

Tab. 33: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Wardow - Mehrreihig

Im EG Wardow werden unter den gegebenen Rahmenbedingungen keine Standorte durch die Orograhie beschränkt bzw. als ungeeignet eingestuft. Es wurde nur geeignete und bedingt geeignete Standorte untersucht.

Bestimmt durch die Höhe der unteren Rotorblattspitze haben Hindernisse ab einer Höhe von ca. 13 m (ein Drittel der Höhe der unteren Rotorblattspitze) in einem Radius von ca. 750 m um den jeweiligen Standort einen Einfluss auf den Auswertesektor der Test-WEA (vgl. *Kriterien und Grenzwerte einer Standortbewertung*). Dies führte hier zum Ausschluss der Standorte.

Allerdings könnte durch die Aufhebung der Höhenbegrenzung eine Eignung ermöglicht werden, insofern die Nabenhöhe auf mind. 165 m bei gleichbleibenden Rotordurchmesser angehoben wird.

Detaillierte Ergebnisse sind im Anhang zu finden.

6 Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse

Aus den Untersuchungen nach den in *Aufgabenspezifische Methoden und Bewertungskriterien* definierten Kriterien ergibt sich je nach Bebauungskonzept folgende Anzahl an Test-Standorten je Eignungsgebiet:

Einreihiges Bebauungskonzept				
Standorte je EG	Eignung			
EG	Ja	Nein	bedingt	Gesamt
Appelhagen	3			3
Dehmen		3	1	4
Dummerstorf		2		2
Groß Bäbelin	4	2		6
Parchow	5	2		7
Recknitz	1	10		11
Schlage	2	5	1	8
Wardow	1	3		4
Gesamt	**16**	**27**	**2**	**45**

Tab. 34: Gesamtanzahl der Standorte - einreihiges Bebauungskonzept

Mehrreihiges Bebauungskonzept				
Standorte je EG	Eignung			
EG	Ja	Nein	bedingt	Gesamt
Groß Bäbelin	6	2	1	9
Recknitz	6	10		16
Schlage	4	2	3	9
Wardow	2	2	1	5
Gesamt	**18**	**16**	**5**	**39**

Tab. 35: Gesamtanzahl der Standorte - mehrreihiges Bebauungskonzept

In Tab. 34 sind die geeigneten, bedingt und nicht geeigneten Standorte je Eignungsgebiet in einreihiger Bebauung, wie in *EG Bebauungskonzepte* erläutert, dargestellt. Ein Standort wird als geeignet erachtet, sofern ein Auswertesektor von mindestens 40° in Hauptwindrichtung (siehe Anhang) vorhanden ist und die Grenzwerte der Orographiebetrachtung eingehalten werden. Liegt wenigstens ein Auswertesektor von 20° in Hauptwindrichtung, wurde der Standort als bedingt geeignet eingestuft. Ist keine dieser Bedingungen erfüllt, ist der Standort für eine Leistungskurven- und Belastungsmessung einer Test-WEA (wie in /FEW13/ beschrieben) als ungeeignet eingestuft.

Im einreihigen Bebauungskonzept finden insgesamt 45 WEA in acht EG Platz (vgl. *EG Bebauungskonzepte*), wovon **16 Standorte nach oben genannten Kriterien als geeignet eingestuft** wurden.

Wird alternativ davon ausgegangen, dass **mit einer zeitlich getrennten mehrreihigen Bebauung** von Ost nach West in EG möglich ist, wobei hier ca. 2 Jahren je Vermessung einer Test-WEA angesetzt werden, **können 18 Test-WEA teilweise in bis zu fünf Ausbaustufen in vier EG untergebracht werden** (vgl. Tab. 35).

Zu den EG, auf denen eine mehrreihige Bebauung möglich ist, zählen Groß Bäbelin, Recknitz, Schlage und Wardow.

Da nicht in jedem begutachteten EG eine mehrreihige Bebauung möglich ist, können die verbleibenden EG (Parchow und Appelhagen) hinzugezogen werden, was **insgesamt 26 geeignete Test-Standorte** ergibt.

Die EG Dehmen und Dummerstorf sind nach dieser Untersuchung nicht für Test-WEA geeignet, da nur ein Standort mit bedingter Eignung zur Verfügung steht. In Dummerstorf kommt hinzu, dass bereits genehmigte Nachbar-WEA, die mindestens teilweise vermessen werden sollen, das EG neben weiteren Hindernissen für zusätzliche Test-WEA einschränken.

In Tab. 36 sind die Ergebnisse der zur Verfügung stehenden EG und die daraus resultierende Anzahl der geeigneten Standorte zusammengefasst. In EG, in denen eine mehrreihige Bebauung möglich ist, kommt folglich auch eine einreihige Bebauung in Betracht. Daher sind die vier EG mit mehrreihigem Bebauungskonzept in den sechs EG mit einreihigem Bebauungskonzept enthalten. Selbiges gilt für die Anzahl der Standorte.

Bebauungskonzept	Anzahl der geeigneten EG	Gesamtanzahl der geeigneten Standorte
einreihig	6	16
mehrreihig	4	18
kombiniert	6	26

Tab. 36: Anzahl der geeigneten Standorte und EG

Werden die als bedingt geeigneten Standorte des mehrreihigen Bebauungskonzeptes berücksichtigt, stehen zusätzlich fünf weitere Standorte zur Verfügung, die in Anbetracht des Konzepts, dass ausschließlich Test-WEA auf die in Frage kommenden EG errichtet werden sollen, durchaus Realisierungschancen besitzen. Die Entscheidung darüber obliegt dem Hersteller und seiner Bereitschaft die eingeschränkten Testbedingungen (eingeschränkter Messsektor) in Kauf zu nehmen.

Die EG Brusow und Kirch Mulsow wurden im ersten Schritt der Untersuchung ebenfalls untersucht und für prinzipiell geeignet befunden, werden hier aber nicht weiter behandelt, da diese EG bereits erfolgreich mit Test-WEA bebaut sind. Hierzu zählen neun bisher errichtete Test-WEA. Das EG Wokrent wurde im ersten Schritt ebenfalls untersucht und ist aufgrund der Orographiebewertung potenziell geeignet. Da sich jedoch südwestlich in ca. 850 m Entfernung bereits ein Windpark in einem benachbarten Eignungsgebiet befindet, wären Einflüsse zu erwarten, die eine Vermessung von Test-WEA an diesem Standort ausschließen.

Aufgrund der vielfältigen Kombinationen aus Rotordurchmesser und Nabenhöhe, ersetzen die Standortbewertungen dieser Studie keine projektspezifischen Untersuchungen und Bewertungen. Jedoch zeigen die oben genannten Ergebnisse, dass 6 der 8 EG nach den im Kapitel *Grundlagen der Standortbewertung nach IEC 61400-12-1* und im Kapitel *Aufgabenspezifische Methoden und Bewertungskriterien* genannten Kriterien als potentielle Vermessungsstandorte geeignet sind. Zudem erhebt diese Studie nicht den Anspruch die Projektierung von Windparks innerhalb der geplanten EG vorweg zu nehmen. **Daher ist die oben genannte Anzahl möglicher Anlagenstandorte als optimaler Richtwert zu verstehen, der es dem Auftraggeber ermöglicht, räumlich und zahlenmäßig konkrete Vorgaben zur Standortvorsorge für die Regionalplanung abzuleiten.**

Im standortspezifischen Planungs- und Genehmigungsprozess beeinflussen eine Reihe von Randbedingungen den final genehmigten Standort (Koordinaten der Test-WEA) und den final genehmigungsfähigen Typ der Test-WEA, insbesondere in Abhängigkeit von seinen technischen Parametern, wie z.B. Gesamtbauhöhe, Rotordurchmesser, Nabenhöhe, Nennleistung, Schallleistungspegel). Nachfolgend sind in Tab. 37 beispielhaft wesentliche Randbedingungen aufgeführt und in ihrer Wirkungsweise auf die Anzahl der realisierbaren Test-WEA im Eignungsgebiet, bezogen auf die optimal Planung in dieser Studie, eingeschätzt.

Randbedingungen aus Planung und Genehmigung	Auswirkung auf die Anzahl der Test-WEA pro EG		Bemerkung (in Bezug auf die in der Studie vermessungstechnisch optimal geplanten Standorte)
	reduzierend	erhöhend	
Einschränkung Grundstücksverfügbarkeit durch fehlende Zustimmung Eigentümer bzw. nicht optimaler Flächenzuschnitt	X		Standortverschiebungen, tendenziell Reduzierungen
Aufhebung militärische Höhenbegrenzung durch neue technische Lösungen		X	tendenziell erhöhend, beeinflusst aber Nachbarstandorte ggf. negativ
Genehmigungsrechtliche Auflagen, wie z.B. Freihaltung von Richtfunkstrecken, Abstände Versorgungsleitungen u. a.	X		Standortverschiebungen, tendenziell Reduzierungen
Genehmigungsrechtliche Auflagen aus Umweltverträglichkeitsprüfungen und naturschutzfachlichen Gutachten	X		Verzögerung Bebaubarkeit, Standortverschiebungen und -reduzierungen
Änderungen in den normativen Grundlagen für genehmigungsrelevante Gutachten, wie z. B. Schallprognose	X		aktuell reduzierende Wirkung mit Einführung des Interimsverfahrens [1)]
Test-WEA spezifischer Schallleistungspegel (SLP)	X	X	vergleichsweise geringer SLP wirkt tendenziell erhöhend, vergleichsweise hoher SLP wirkt tendenziell reduzierend, Gesamtwirkung im EG abhängig vom LSP der benachbarten WEA

[1)] Das Interimsverfahren wurde gemäß den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016 mit dem Erlass des Ministeriums für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung M-V vom 10.01.2018 als neues Berechnungsverfahren für die Genehmigung von WEA in Mecklenburg-Vorpommern als verbindlich erklärt.

Tab. 37: Auswirkung von Randbedingungen auf die Anzahl der Test-WEA pro EG

Die Einschätzungen aus Tab. 37 zeigen, dass die standortspezifischen Randbedingungen im konkreten Planungs- und Genehmigungsprozess für den jeweiligen Teststandort und in Anhängigkeit von den technischen Parametern der geplanten Test-WEA tendenziell eine Reduzierung der real umsetzbaren Anzahl der Teststandorte erwarten lassen.

7 Hinweise für die Regionalplanung

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie erlauben der Regionalplanung eine verlässliche Abschätzung des regionalen Standortpotenzials für Test-WEA unter den heutigen vermessungstechnischen Rahmenbedingungen und der aktuell absehbaren Entwicklung der Anlagentechnik.

Für die Standortvorsorge in der Regionalplanung können aus dieser Studie räumlich und zahlenmäßig konkrete Vorgaben abgeleitet werden. Sofern eine Reservierung von Standorten für Test-WEA sich auf ein mit hoher Sicherheit realisierbares Potenzial beschränken soll, wird empfohlen, dafür nur die uneingeschränkt geeigneten Standorte heranzuziehen. Wenn dagegen in größtmöglichem Umfang Standorte für diesen Zweck vorgehalten werden sollen, können zusätzlich die „bedingt“ geeigneten Standorte einbezogen werden.

Es ist für die regionalplanerische Umsetzung der Standortvorsorge zu beachten, dass im konkreten Planungs- und Genehmigungsverfahren für eine Test-WEA standortspezifische Randbedingungen, die hier nicht detailliert betrachtet werden konnten, überwiegend eine reduzierende Wirkung, bezogen auf die Anzahl der real zu erwartenden Teststandort, entfalten werden.

Im Hinblick auf die zweckmäßige Ausnutzung der EG wird darauf hingewiesen, dass für die Testanlagen ein Abstand vom dreifachen Rotordurchmesser zu benachbarten WEA im Planungs- und Genehmigungsprozess unbedingt zu sichern ist. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass zunächst konventionelle WEA im betreffenden EG geplant werden und in der Hauptwindrichtung Standorte für Test-WEA für eine spätere Ausnutzung freigehalten werden sollen.

Bezugnehmend auf die Studie „Forschungs- und Entwicklungsvorhaben der Windenergiewirtschaft in der Planungsregion Rostock“, insbesondere Kapitel 9 *Entscheidungskriterien für die Landesplanungs- und Genehmigungsbehörden zur Beurteilung von Erprobungsstandorten* und Kapitel 12 *Ausblick und Handlungsempfehlungen* /FEW13/, wird empfohlen, die Abstimmung zwischen den Planungs- und Genehmigungsbehörden zur Prüfung und Zulassung, sowie zur Steuerung der Planung und Genehmigung von Test- und Forschungs-WEA zur Sicherung einer zweckgebunden Nutzung innerhalb der Eignungsgebiete sicherzustellen. Gegebenenfalls ist die Expertise von unabhängigen Fachgremien einzuholen.

Wirtschaftlich ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass Test-WEA in der Regel „vollwertige“, d.h. technisch ausgereifte WEA sind, die über die gesamte Laufzeit ein gleiches Ertragspotenzial wie konventionelle Serien-WEA besitzen. Diese Aussage wird durch die Praxis, dass Anlagenbetreiber seit Jahren Test-WEA errichten und nach Abschluss der Vermessungen in den konventionellen Betrieb übernehmen, bestätigt.

In der Studie /FEW13/ wurde mit Stand 2014 ein Bedarf von 30-40 Test-Standorten in 10 Jahren für das Land Mecklenburg-Vorpommern ermittelt, der durch die Bereitstellung von EG zum Zweck der Vermessung von Test-WEA im Planungsraum Rostock zu einem erheblichen Teil (je nach Bebauungskonzept) abgedeckt werden kann. Dadurch wird der Wirtschaftsstandort für die ansässigen Unternehmen der Windindustrie, insbesondere für die Hersteller von WEA in Bezug auf Test- und Erprobung von neuen WEA-Typen bei gleichzeitigem Ausbau der Erneuerbaren Energien, nachhaltig attraktiv bleiben.

8 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage der zu untersuchenden Eignungsgebiete 6

Abb. 2: Auszuschließende Sektoren aufgrund der Nachlaufströmung benachbarter und in Betrieb befindlicher Windturbinen und maßgeblicher Hindernisse /IEC121 (S.37)/ 9

Abb. 3: Beispiel für auszuschließenden Sektor aufgrund der Nachlaufströmung einer benachbarten und in Betrieb befindlichen WEA /IEC121 (S. 38)/ 10

Abb. 4: Übersetzte Darstellung des zu bewertenden Bereichs, Draufsicht /IEC121 (S. 58)/ 11

Abb. 5: Darstellung der Modellebene im Gelände 12

Abb. 6: Beschreibung der Positionierung der Test-WEA im EG 16

Abb. 7: Erläuterung der Darstellung von Hindernissen 17

Abb. 8: Appelhagen Lage 19

Abb. 9: Standortbeschreibung Appelhagen 20

Abb. 10: Rundumfotos Appelhagen 21

Abb. 11: Hindernisse EG Appelhagen 21

Abb. 12: Bebauungskonzept für EG Appelhagen - Einreihig 22

Abb. 13: Dehmen Lage 24

Abb. 14: Standortbeschreibung Dehmen 25

Abb. 15: Rundumfotos Dehmen 26

Abb. 16: Hindernisse EG Dehmen 26

Abb. 17: Bebauungskonzept für EG Dehmen - Einreihig 27

Abb. 18: Dummerstorf Lage 29

Abb. 19: Standortbeschreibung Dummerstorf 30

Abb. 20: Rundumfotos Dummerstorf 31

Abb. 21: Hindernisse EG Dummerstorf 31

Abb. 22: Bebauungskonzept für EG Dummerstorf - Einreihig 32

Abb. 23: Groß Bäbelin Lage 34

Abb. 24: Standortbeschreibung Groß Bäbelin 35

Abb. 25: Rundumfotos Groß Bäbelin 36

Abb. 26: Hindernisse EG Groß Bäbelin 36

Abb. 27: Bebauungskonzept für EG Groß Bäbelin - Einreihig 37

Abb. 28: Bebauungskonzept für EG Groß Bäbelin - Mehrreihig 38

Abb. 29: Parchow Lage 40

Abb. 30: Standortbeschreibung Parchow 41

Abb. 31: Rundumfotos Parchow 42
Abb. 32: Hindernisse EG Parchow 42
Abb. 33: Bebauungskonzept für EG Parchow - Einreihig 43
Abb. 34: Recknitz Lage 45
Abb. 35: Standortbeschreibung Recknitz 46
Abb. 36: Rundumfotos Recknitz 47
Abb. 37: Hindernisse EG Recknitz 47
Abb. 38: Bebauungskonzept für EG Recknitz - Einreihig 48
Abb. 39: Bebauungskonzept für EG Recknitz - Mehrreihig 49
Abb. 40: Schlage Lage 51
Abb. 41: Standortbeschreibung Schlage 52
Abb. 42: Rundumfotos Schlage 53
Abb. 43: Hindernisse EG Schlage 53
Abb. 44: Bebauungskonzept für EG Schlage - Einreihig 54
Abb. 45: Bebauungskonzept für EG Schlage - Mehrreihig 55
Abb. 46: Wardow Lage 57
Abb. 47: Standortbeschreibung Wardow 58
Abb. 48: Rundumfotos Wardow 59
Abb. 49: Hindernisse EG Wardow 59
Abb. 50: Bebauungskonzept für EG Wardow - Einreihig 60
Abb. 51: Bebauungskonzept für EG Wardow - Mehrreihig 61

9 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersicht der EG 7
Tab. 2: Anforderungen an Hindernisse - Signifikanz (Übersetzung /IEC121 S.53/) 8
Tab. 3: Anforderungen an den Messstandort: Variation der Topografie /IEC121 (S.39)/ 10
Tab. 4: Darstellung der Test-WEA-Geometrie 14
Tab. 5: Beispielergebnis 18
Tab. 6: Appelhagen Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt) 19
Tab. 7: EG Appelhagen umgebende Ortschaften 19
Tab. 8: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Appelhagen - Einreihig 23
Tab. 9: Dehmen Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt) 24
Tab. 10: EG Dehmen umgebende Ortschaften 24
Tab. 11: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Dehmen - Einreihig 28
Tab. 12: Dummerstorf Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt) 29
Tab. 13: EG Dummerstorf umgebende Ortschaften 29
Tab. 14: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Dummerstorf - Einreihig 33
Tab. 15: Groß Bäbelin Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt) 34
Tab. 16: EG Groß Bäbelin umgebende Ortschaften 34
Tab. 17: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Groß Bäbelin - Einreihig 38
Tab. 18: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Groß Bäbelin - Mehrreihig 39
Tab. 19: Parchow Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt) 40
Tab. 20: EG Parchow umgebende Ortschaften 40
Tab. 21: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Parchow - Einreihig 44
Tab. 22: Recknitz Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt) 45
Tab. 23: EG Recknitz umgebende Ortschaften 45
Tab. 24: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Recknitz - Einreihig 49
Tab. 25: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Recknitz - Mehrreihig 50
Tab. 26: Schlage Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt) 51
Tab. 27: EG Schlage umgebende Ortschaften 51
Tab. 28: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Schlage - Einreihig 55
Tab. 29: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Schlage - Mehrreihig 56

Tab. 30: Wardow Lage (Koordinaten EG Mittelpunkt) 57

Tab. 31: EG Wardow umgebende Ortschaften 57

Tab. 32: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Wardow - Einreihig 61

Tab. 33: Koordinaten der Test-WEA Standorte und deren Eignung - EG Wardow - Mehrreihig 62

Tab. 34: Gesamtanzahl der Standorte - einreihiges Bebauungskonzept 63

Tab. 35: Gesamtanzahl der Standorte - mehrreihiges Bebauungskonzept 63

Tab. 36: Anzahl der geeigneten Standorte und EG 64

Tab. 37: Auswirkung von Randbedingungen auf die Anzahl der Test-WEA pro EG 65

10 Quellenverzeichnis

/FEW13/ Schlüter, Schwabe, Wüstenberg: Forschungs- und Entwicklungsvorhaben der Windenergiewirtschaft in der Planungsregion Rostock; WIND-consult GmbH; Gutachten im Auftrag des Planungsverbandes Region Rostock; 30.10.2013

/EEG2017/ Gesetz zur Einführungen von Ausschreibungen für Strom aus erneuerbaren Energien und zu weiteren Änderungen des Rechts der erneuerbaren Energien „EEG 2017“ vom 13. Oktober 2016

Bundesgesetzblatt Jahrgang 2016 Teil I Nr. 49, ausgegeben zu Bonn am 18.10.2016

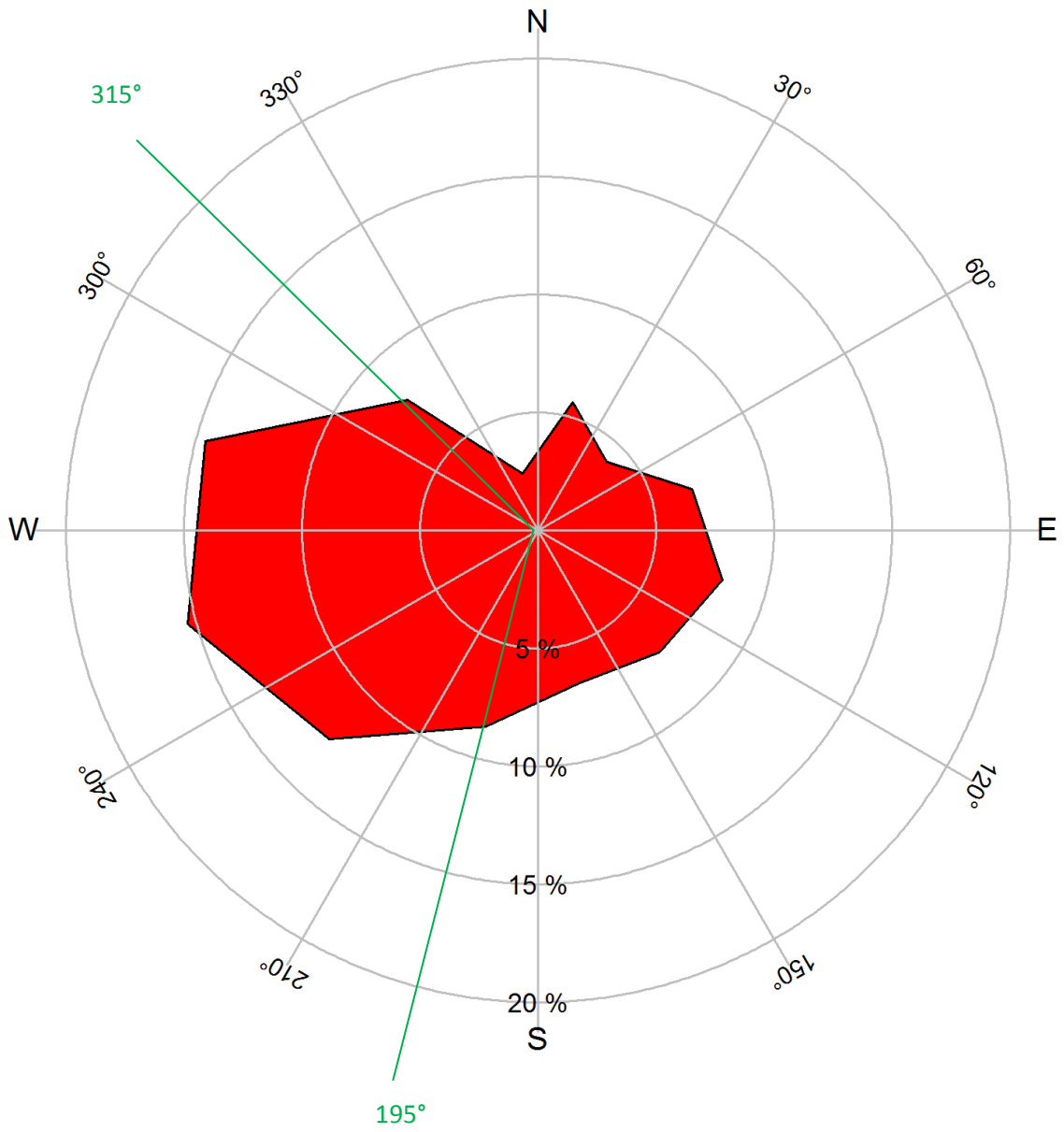
/IEC121/ INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC): Wind energy generation systems –Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines.
IEC 61400-12-1:2017 (Ed.2); 2017 IEC, Geneva, Switzerland

/PVRR147/ Beschluss PV RR 147/2014, Fortschreibung des Regionalen Raumentwicklungsprogrammes - Fachkapitel 6.5 – Energie einschl. Windenergie, Planungsverband Region Rostock, Güstrow, den 05.05.2014

/REP14/ Planungsverband Region Rostock: Raumentwicklungsprogramm Region Rostock – Fortschreibung des Kapitels 6.5 (zweiter Entwurf); Mai 2014

11 Anhang

Hauptwindrichtung, die für die Planungsregion Rostock als repräsentativ angenommen wurde.
MERRA-2 N54 E12.5



(Quelle: MERRA: MODERN ERA RETROSPECTIVE-ANALYSIS FOR RESEARCH AND ANALYSIS
https://disc.gsfc.nasa.gov/datareleases/merra_2_data_release (für Laage))

WIND-consult

Einzelergebnisse der Sektoren

einreihige Bebauung

			Auswertesektoren in °					
EG #	EG-Name	Test-WEA-Name	AWS 1 min	AWS 2 max	AWS 1 Größe	AWS 2 min	AWS 3 max	AWS 2 Größe
127	Appelhagen	AH 01	189.7	253.7	64	286.3	299.5	13.2
127	Appelhagen	AH 02	212	298.3	86.3			
127	Appelhagen	AH 03	145.8	320.7	174.9			
133	Dehmen	DM 01	186.8	217.9	31.1			
133	Dehmen	DM 02	232.6	256.3	23.7			
133	Dehmen	DM 03						
133	Dehmen	DM 04						
129	Dummerstorf	DT 01						
129	Dummerstorf	DT 02						
128	Groß Bäbelin	GB 01						
128	Groß Bäbelin	GB 02	229.1	275	45.9			
128	Groß Bäbelin	GB 03	229.7	275	45.3	316.3	325.1	8.8
128	Groß Bäbelin	GB 04	186.8	275	88.2	316.3	325.1	8.8
128	Groß Bäbelin	GB 05	209.8	275	65.2			
128	Groß Bäbelin	GB 06	251.2	275	23.8	316.3	317.9	1.6
116	Parchow	PW 01	132.1	328.3	196.2	1	53.1	52.1
116	Parchow	PW 02	145	241.1	96.1	6.6	8.1	1.5
116	Parchow	PW 03	172.2	248.2	76			
116	Parchow	PW 04	167.1	271	103.9			
116	Parchow	PW 05	203.2	245.5	42.3			
116	Parchow	PW 06						
116	Parchow	PW 07						
123	Recknitz	RK 01	274.4	289.2	14.8	150.5	151.4	0.9
123	Recknitz	RK 010	150.8	171.9	21.1			
123	Recknitz	RK 011	228.6	244.1	15.5	123.9	180.4	56.5
123	Recknitz	RK 02	296.1	341.7	45.6	128.8	130.3	1.5
123	Recknitz	RK 03	340.4	13.3	32.9			
123	Recknitz	RK 04	227.2	277.4	50.2	83.7	85.6	1.9
123	Recknitz	RK 05						
123	Recknitz	RK 06						
123	Recknitz	RK 07	291.8	295.6	3.8			
123	Recknitz	RK 08	330.3	351.6	21.3	165.2	169.9	4.7
123	Recknitz	RK 09	129.6	148.3	18.7	287.4	300.8	13.4
130	Schlage	SG 01	209.5	14.6	165.1	145.7	170.9	25.2
130	Schlage	SG 02						
130	Schlage	SG 03						
130	Schlage	SG 04	260.1	270.7	10.6			
130	Schlage	SG 05	249.2	280.7	31.5	189	217.8	28.8
130	Schlage	SG 06	261.4	292	30.6	220.6	221.3	0.7
130	Schlage	SG 07						
130	Schlage	SG 08	183.2	191.2	8			
124	Wardow	WD 01	180.4	277.1	96.7			
124	Wardow	WD 02	252	273.2	21.2			
124	Wardow	WD 03						
124	Wardow	WD 04	182.1	209.7	27.6	36.9	112.9	76

WIND-consult

mehrreihige Bebauung

			Auswertesektoren in °					
EG #	EG-Name	Test-WEA-Name	AWS 1 min	AWS 2 max	AWS 1 Größe	AWS 2 min	AWS 3 max	AWS 2 Größe
128	Groß Bäbelin	GB 11	229.2	275	45.8	316.3	325.1	8.8
128	Groß Bäbelin	GB 12	179.5	275	95.5	316.3	325.1	8.8
128	Groß Bäbelin	GB 13	241.2	275	33.8	126.9	150.8	23.9
128	Groß Bäbelin	GB 21						
128	Groß Bäbelin	GB 22	229.1	275	45.9			
128	Groß Bäbelin	GB 23	229.7	275	45.3	316.3	325.1	8.8
128	Groß Bäbelin	GB 24	186.8	275	88.2	316.3	325.1	8.8
128	Groß Bäbelin	GB 25	209.8	275	65.2			
128	Groß Bäbelin	GB 26	251.2	275	23.8	316.3	317.9	1.6
123	Recknitz	RK 11	214.3	308.2	93.9	147.2	180.4	33.2
123	Recknitz	RK 12	214.3	253.6	39.3	171.5	180.4	8.9
123	Recknitz	RK 13	214.3	277.7	63.4			
123	Recknitz	RK 21	214.3	8.1	153.8	156	180.4	24.4
123	Recknitz	RK 22	214.3	277.4	63.1	107.4	180.4	73
123	Recknitz	RK 31	214.3	231	16.7	328.8	29.1	60.3
123	Recknitz	RK 32	214.3	271.8	57.5	115.4	180.4	65
123	Recknitz	RK 41	214.3	261.7	47.4	178.3	180.4	2.1
123	Recknitz	RK 42	215.9	223.8	7.9	272.6	282	9.4
123	Recknitz	RK 43	140.5	180.4	39.9	291.7	314.4	22.7
123	Recknitz	RK 51	247.5	302.8	55.3	333.1	336.4	3.3
123	Recknitz	RK 52	214.3	230.4	16.1			
123	Recknitz	RK 61	214.3	232.8	18.5			
123	Recknitz	RK 62	263.6	299.2	35.6			
123	Recknitz	RK 71						
123	Recknitz	RK 81						
130	Schlage	SG 11	170.4	289.1	118.7			
130	Schlage	SG 12	165	173.7	8.5	226	252.6	26.6
130	Schlage	SG 13	179.5	254.6	75.1			
130	Schlage	SG 14	237	268.4	31.4			
130	Schlage	SG 21	209.9	6.3	156.4	143.4	171.5	28.1
130	Schlage	SG 22	226.2	257.8	31.6	172.9	174.4	1.5
130	Schlage	SG 23						
130	Schlage	SG 24	250.9	287.8	36.9	198.1	214.9	16.8
130	Schlage	SG 25						
124	Wardow	WD 11	241.9	243.6	1.7	126.9	135.6	8.7
124	Wardow	WD 21	222.2	256.9	34.7			
124	Wardow	WD 31	195.3	261.6	66.3			
124	Wardow	WD 32	202.3	302.3	100			
124	Wardow	WD 41	166	226.2	60.7			

Einzelergebnisse der orographischen Bewertung

Appelhagen

Site: IEC WT: AH 01 measurement sector: 189.7°-253.7° HH: 109.9 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.69	< 1/3 (H - 0.5 D)	11.63	6.26	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.89	< 2/3 (H - 0.5 D)	23.27	9.60	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.56	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.15	< (H - 0.5 D)	34.9	11.32	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.49	-	-	-	OK

Site: IEC WT: AH 02 measurement sector: 212°-298.3° HH: 109.9 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.80	< 1/3 (H - 0.5 D)	11.63	10.33	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.94	< 2/3 (H - 0.5 D)	23.27	9.07	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.92	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.39	< (H - 0.5 D)	34.9	12.36	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.50	-	-	-	OK

Site: IEC WT: AH 03 measurement sector: 180°-300° HH: 109.9 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.95	< 1/3 (H - 0.5 D)	11.63	8.42	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.72	< 2/3 (H - 0.5 D)	23.27	8.12	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.90	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.21	< (H - 0.5 D)	34.9	15.78	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.60	-	-	-	OK

Achtung! Sektorreduzierung

Dehmen

Site: IEC WT: DM 02 measurement sector: 232.6°-256.3° HH: 134.9 m RD: 150 m							
61400-12-1/T1-Methode							
distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.06	< 1/3 (H - 0.5 D)	19.97	12.61	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.43	< 2/3 (H - 0.5 D)	39.93	6.17	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.30	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.26	< (H - 0.5 D)	59.9	10.25	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.54	-	-	-	OK

Groß Bäbelin

Site: IEC WT: GB 05 measurement sector: 219.1°-275° HH: 150 m RD: 150 m							
61400-12-1/T1-Methode							
distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.21	< 1/3 (H - 0.5 D)	25	10.45	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.46	< 2/3 (H - 0.5 D)	50	12.27	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.26	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.07	< (H - 0.5 D)	75	12.13	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.35	-	-	-	OK

Site: IEC WT: GB 04 measurement sector: 186.8°-275° HH: 150 m RD: 150 m							
61400-12-1/T1-Methode							
distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.41	< 1/3 (H - 0.5 D)	25	12.20	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.18	< 2/3 (H - 0.5 D)	50	11.24	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.49	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.05	< (H - 0.5 D)	75	13.67	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.48	-	-	-	OK

Site: IEC WT: GB 03 measurement sector: 229.7°-275° HH: 150 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.89	< 1/3 (H - 0.5 D)	25	8.19	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.60	< 2/3 (H - 0.5 D)	50	6.96	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.45	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.35	< (H - 0.5 D)	75	12.50	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.34	-	-	-	OK

Site: IEC WT: GB 02 measurement sector: 229.1°-275° HH: 150 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.08	< 1/3 (H - 0.5 D)	25	8.34	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.59	< 2/3 (H - 0.5 D)	50	12.13	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.81	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.51	< (H - 0.5 D)	75	11.81	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.47	-	-	-	OK

Site: IEC WT: GB 21 measurement sector: 229.2°-275° HH: 150 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.93	< 1/3 (H - 0.5 D)	25	13.30	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.85	< 2/3 (H - 0.5 D)	50	12.39	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.84	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.51	< (H - 0.5 D)	75	11.85	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.73	-	-	-	OK

Site: IEC WT: GB 22 measurement sector: 179.5°-275° HH: 150 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.73	< 1/3 (H - 0.5 D)	25	14.22	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.73	< 2/3 (H - 0.5 D)	50	10.56	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.63	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.42	< (H - 0.5 D)	75	13.60	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.55	-	-	-	OK

Site: IEC WT: GB 23 measurement sector: 241.2°-275° HH: 150 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.71	< 1/3 (H - 0.5 D)	25	10.40	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.68	< 2/3 (H - 0.5 D)	50	6.83	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.01	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.21	< (H - 0.5 D)	75	11.69	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.35	-	-	-	OK

Parchow

Site: IEC WT: PW 01 measurement sector: 132.1°-328.3° HH: 150 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.69	< 1/3 (H - 0.5 D)	25	5.09	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.83	< 2/3 (H - 0.5 D)	50	16.94	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.65	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.92	< (H - 0.5 D)	75	29.17	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	1.77	-	-	-	OK

Site: IEC WT: PW 02 measurement sector: 145°-241.1° HH: 150 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.03	< 1/3 (H - 0.5 D)	25	10.83	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	1.07	< 2/3 (H - 0.5 D)	50	13.89	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.29	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	1.27	< (H - 0.5 D)	75	21.82	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	1.86	-	-	-	OK

Site: IEC WT: PW 03 measurement sector: 172.2°-248.2° HH: 150 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.64	< 1/3 (H - 0.5 D)	25	10.63	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	1.11	< 2/3 (H - 0.5 D)	50	7.96	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.79	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	1.09	< (H - 0.5 D)	75	26.78	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	1.36	-	-	-	OK

Site: IEC WT: PW 04 measurement sector: 167.1°-271° HH: 150 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.50	< 1/3 (H - 0.5 D)	25	9.28	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	1.03	< 2/3 (H - 0.5 D)	50	12.02	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.98	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.97	< (H - 0.5 D)	75	23.32	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	1.60	-	-	-	OK

Site: IEC	WT: PW 05	measurement sector: 203.2°-245.5°			HH: 150 m	RD: 150 m	
						61400-12-1/T1-Methode	
distance	**sector**	**maximum slope [%]**	**slope [%]**	**maximum variation [m]**		**variation [m]**	**remark**
< 2L	360°	< 3	0.95	< 1/3 (H - 0.5 D)	25	16.03	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.60	< 2/3 (H - 0.5 D)	50	4.24	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.13	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	1.31	< (H - 0.5 D)	75	16.58	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	1.05	-	-	-	OK

Schlage

Site: IEC	WT: SG 01	measurement sector: 209.5°-8.1°			HH: 119.9 m	RD: 150 m	
						61400-12-1/T1-Methode	
distance	**sector**	**maximum slope [%]**	**slope [%]**	**maximum variation [m]**		**variation [m]**	**remark**
< 2L	360°	< 3	0.25	< 1/3 (H - 0.5 D)	14.97	8.94	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.33	< 2/3 (H - 0.5 D)	29.93	4.78	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	0.77	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.13	< (H - 0.5 D)	44.9	23.49	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.96	-	-	-	OK

Site: IEC	WT: SG 05	measurement sector: 249.2°-280.7°			HH: 119.9 m	RD: 150 m	
						61400-12-1/T1-Methode	
distance	**sector**	**maximum slope [%]**	**slope [%]**	**maximum variation [m]**		**variation [m]**	**remark**
< 2L	360°	< 3	0.57	< 1/3 (H - 0.5 D)	14.97	5.14	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.97	< 2/3 (H - 0.5 D)	29.93	3.91	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	0.83	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.55	< (H - 0.5 D)	44.9	5.71	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.19	-	-	-	OK

Site: IEC WT: SG 06 measurement sector: 261.4°-292° HH: 119.9 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.25	< 1/3 (H - 0.5 D)	14.97	5.41	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.69	< 2/3 (H - 0.5 D)	29.93	3.38	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	0.95	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.63	< (H - 0.5 D)	44.9	3.88	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.32	-	-	-	OK

Site: IEC WT: SG 11 measurement sector: 151.5°-53.1° HH: 119.9 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.47	< 1/3 (H - 0.5 D)	14.97	8.11	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.38	< 2/3 (H - 0.5 D)	29.93	12.90	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	0.68	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.15	< (H - 0.5 D)	44.9	25.98	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.89	-	-	-	OK

Site: IEC WT: SG 12 measurement sector: 165.2°-278° HH: 119.9 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.65	< 1/3 (H - 0.5 D)	14.97	7.41	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.42	< 2/3 (H - 0.5 D)	29.93	7.15	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.35	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.24	< (H - 0.5 D)	44.9	7.38	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.23	-	-	-	OK

Site: IEC WT: SG 13 measurement sector: 169.1°-254.6° HH: 119.9 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.52	< 1/3 (H - 0.5 D)	14.97	4.95	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.17	< 2/3 (H - 0.5 D)	29.93	4.41	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.13	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.15	< (H - 0.5 D)	44.9	6.40	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.28	-	-	-	OK

Site: IEC WT: SG 14 measurement sector: 151.7°-268.4° HH: 119.9 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.40	< 1/3 (H - 0.5 D)	14.97	3.80	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.15	< 2/3 (H - 0.5 D)	29.93	5.36	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.03	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.12	< (H - 0.5 D)	44.9	5.37	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.28	-	-	-	OK

Site: IEC WT: SG 21 measurement sector: 209.9°-30.9° HH: 119.9 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.25	< 1/3 (H - 0.5 D)	14.97	9.19	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.31	< 2/3 (H - 0.5 D)	29.93	4.36	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	0.81	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.13	< (H - 0.5 D)	44.9	23.45	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.95	-	-	-	OK

Site: IEC WT: SG 22 measurement sector: 218.8°-257.8° HH: 119.9 m RD: 150 m							
61400-12-1/T1-Methode							
distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.48	< 1/3 (H - 0.5 D)	14.97	9.72	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.28	< 2/3 (H - 0.5 D)	29.93	2.75	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.12	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.37	< (H - 0.5 D)	44.9	4.03	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.38	-	-	-	OK

Site: IEC WT: SG 24 measurement sector: 250.9°-287.8° HH: 119.9 m RD: 150 m							
61400-12-1/T1-Methode							
distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.52	< 1/3 (H - 0.5 D)	14.97	3.97	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.87	< 2/3 (H - 0.5 D)	29.93	3.71	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	0.89	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.55	< (H - 0.5 D)	44.9	5.29	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.27	-	-	-	OK

Recknitz

Site: IEC WT: RK 07 measurement sector: 258.8°-301° HH: 116 m RD: 150 m							
61400-12-1/T1-Methode							
distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.05	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	8.90	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	1.74	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	5.26	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.01	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.96	< (H - 0.5 D)	41	10.94	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.78	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 06 measurement sector: 256.1°-275.7° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.86	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	5.53	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	1.13	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	5.59	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.88	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	1.15	< (H - 0.5 D)	41	8.46	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.94	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 05 measurement sector: 245.2°-323.6° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.05	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	8.29	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	1.88	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	8.62	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.93	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	1.17	< (H - 0.5 D)	41	19.31	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.92	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 04 measurement sector: 227.2°-277.4° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.25	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	9.27	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	2.36	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	6.93	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.46	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	1.00	< (H - 0.5 D)	41	12.68	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.86	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 11 measurement sector: 147.2°-285.7° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.20	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	7.61	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.78	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	15.91	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.24	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.78	< (H - 0.5 D)	41	15.28	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	1.20	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 13 measurement sector: 190.8°-277.7° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.94	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	15.85	>limit
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.28	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	8.45	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.68	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.36	< (H - 0.5 D)	41	17.35	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.93	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 21 measurement sector: 156°-299.9° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.27	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	7.25	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	1.32	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	14.90	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.41	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.93	< (H - 0.5 D)	41	19.00	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.96	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 22 measurement sector: 135.5°-277.4° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.16	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	11.63	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.45	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	11.75	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.70	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.70	< (H - 0.5 D)	41	16.05	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	1.69	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 31 measurement sector: 152.6°-251.9° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.26	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	11.73	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.98	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	9.68	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.78	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.68	< (H - 0.5 D)	41	14.09	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.91	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 32 measurement sector: 104.3°-271.8° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.59	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	7.87	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.53	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	20.05	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.08	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.66	< (H - 0.5 D)	41	20.38	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	1.62	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 41 measurement sector: 218.6°-261.7° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.15	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	10.40	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	2.12	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	5.89	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.63	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	1.38	< (H - 0.5 D)	41	10.24	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.91	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 42 measurement sector: 215.9°-282° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.54	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	6.92	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	1.37	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	6.86	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.85	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	1.27	< (H - 0.5 D)	41	11.55	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	1.03	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 51 measurement sector: 233.6°-302.8° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.08	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	8.99	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	2.06	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	8.73	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.32	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	1.11	< (H - 0.5 D)	41	15.25	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.95	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 52 measurement sector: 208.2°-242.4° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.55	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	6.50	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.48	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	5.84	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.78	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	1.34	< (H - 0.5 D)	41	15.57	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	1.04	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 71 measurement sector: 268.1°-342.2° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.89	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	7.45	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	1.61	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	8.39	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.61	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	1.17	< (H - 0.5 D)	41	15.87	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.94	-	-	-	OK

Site: IEC WT: RK 81 measurement sector: 268.6°-312° HH: 116 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.14	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.67	9.36	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	1.67	< 2/3 (H - 0.5 D)	27.33	4.60	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	2.13	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.95	< (H - 0.5 D)	41	11.26	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.75	-	-	-	OK

Wardow

Site: IEC WT: WD 01 measurement sector: 180.4°-277.1° HH: 115 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.89	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.33	7.81	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.51	< 2/3 (H - 0.5 D)	26.67	5.09	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.82	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.64	< (H - 0.5 D)	40	9.48	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.75	-	-	-	OK

Site: IEC WT: WD 31 measurement sector: 195.3°-261.6° HH: 115 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	1.02	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.33	7.10	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.38	< 2/3 (H - 0.5 D)	26.67	4.85	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.78	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.50	< (H - 0.5 D)	40	8.91	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.64	-	-	-	OK

Site: IEC WT: WD 21 measurement sector: 222.2°-256.9° HH: 115 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.65	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.33	9.43	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.33	< 2/3 (H - 0.5 D)	26.67	2.43	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.55	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.44	< (H - 0.5 D)	40	7.15	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.69	-	-	-	OK

WIND-consult

Site: IEC WT: WD 32 measurement sector: 202.3°-302.3° HH: 115 m RD: 150 m

61400-12-1/T1-Methode

distance	sector	maximum slope [%]	slope [%]	maximum variation [m]		variation [m]	remark
< 2L	360°	< 3	0.27	< 1/3 (H - 0.5 D)	13.33	8.49	OK
≥ 2L and < 4L	measurement sector	< 5	0.48	< 2/3 (H - 0.5 D)	26.67	6.75	OK
≥ 2L and < 4L	outside measurement	< 10	1.40	-	-	-	OK
≥ 4L and < 8L	measurement sector	< 10	0.73	< (H - 0.5 D)	40	8.14	OK
≥ 8L and < 16L	measurement sector	< 10	0.83	-	-	-	OK